

BIOLOGIA DELL'ETA' EVOLUTIVA E DELL'INVECCHIAMENTO



Lezione 7



VALUTAZIONE DELLO STATO NUTRIZIONALE NEL BAMBINO

Stato nutrizionale= condizione del corpo di una persona o di un gruppo associata alla nutrizione (consumo e utilizzazione dei nutrienti).

Influenzata da numerosi fattori endogeni e esogeni

```
graph TD; A["Influenzata da numerosi fattori endogeni e esogeni"] --> B["Età, sesso, etnia, ..."]; A --> C["SES, attività fisica, dieta, malattie,..."]
```

Età, sesso, etnia, ...

**SES, attività fisica, dieta,
malattie,...**

In base allo stato nutrizionale le persone possono essere in condizioni ottimali o malnutrite:

➤ **Sottonutrite;**

➤ **Sovranutrite.**



La malnutrizione aumenta il rischio di malattia

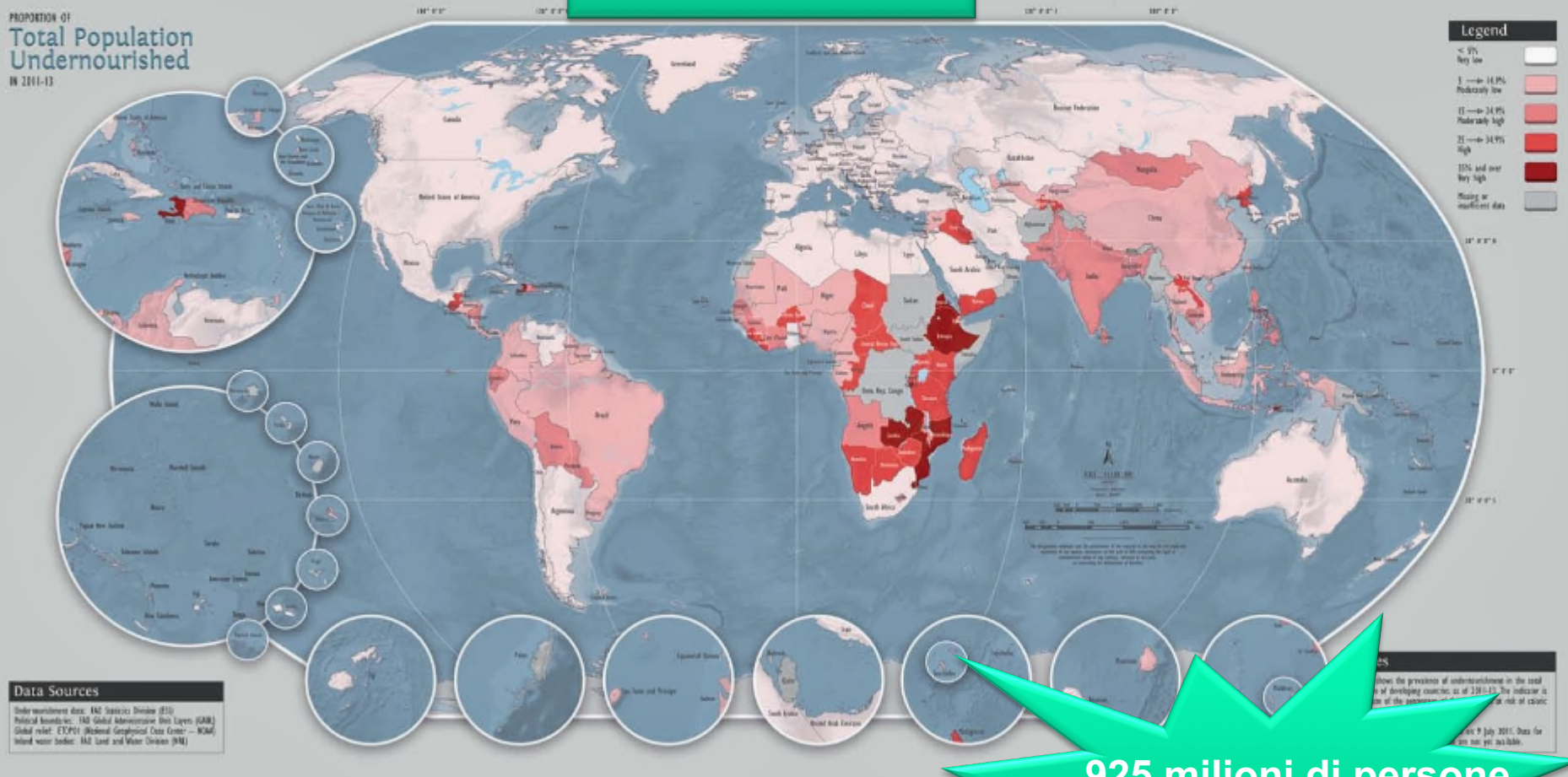


Associazioni con:
-ipertensione e ictus;
- cancro;
-patologie cardiache;
- cirrosi ecc.

More than one-third of all deaths worldwide are due to ten main risk factors, and **seven of these are related to nutrition** (WHO, 2002)

less than 2,100 calories on a daily basis

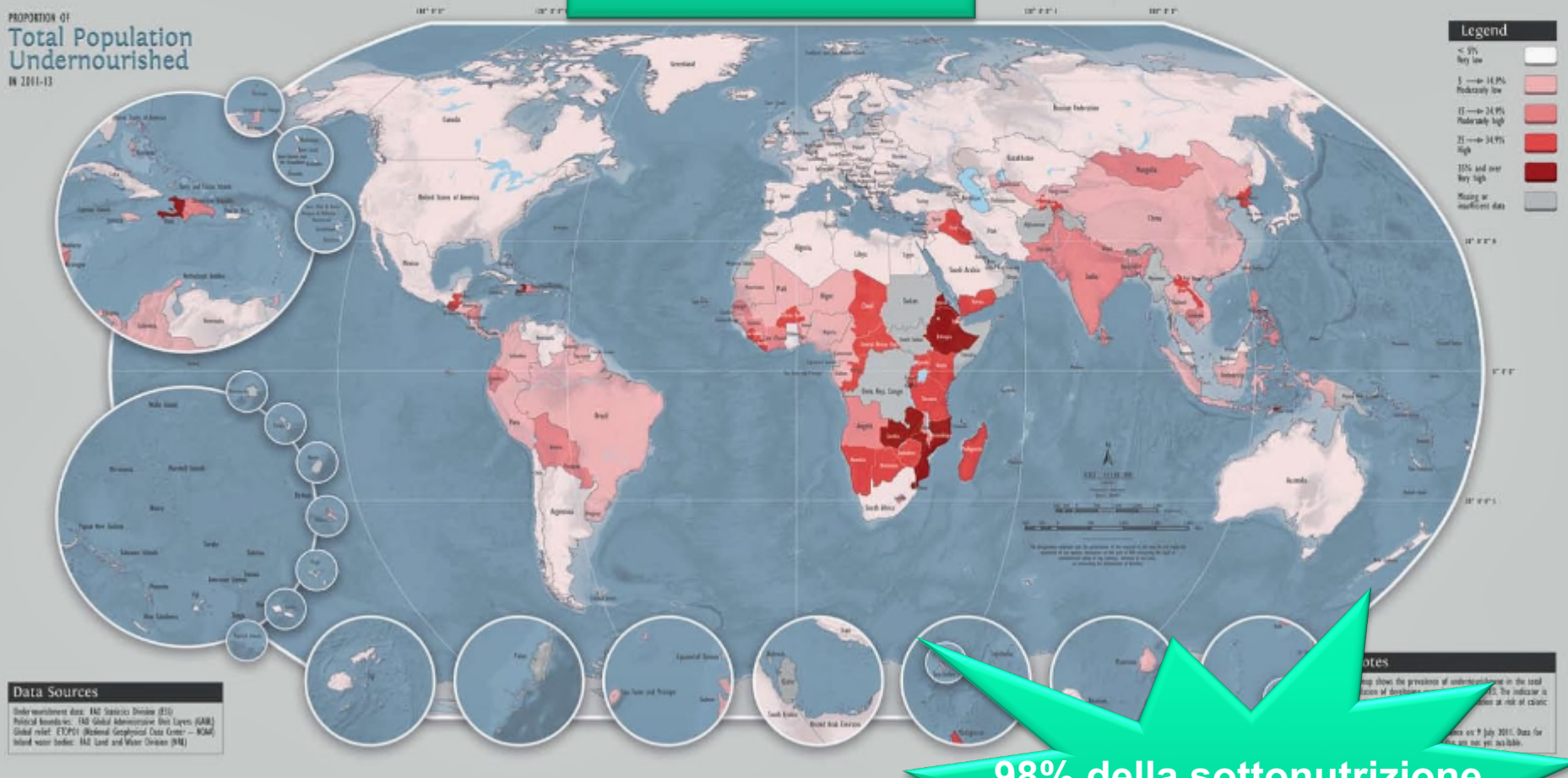
Sottonutrizione



925 milioni di persone
sono sottonutrite

Sottonutrizione

PROPORTION OF
Total Population
Undernourished
IN 2011-13



98% della sottonutrizione
del mondo è nei
Paesi in via di sviluppo

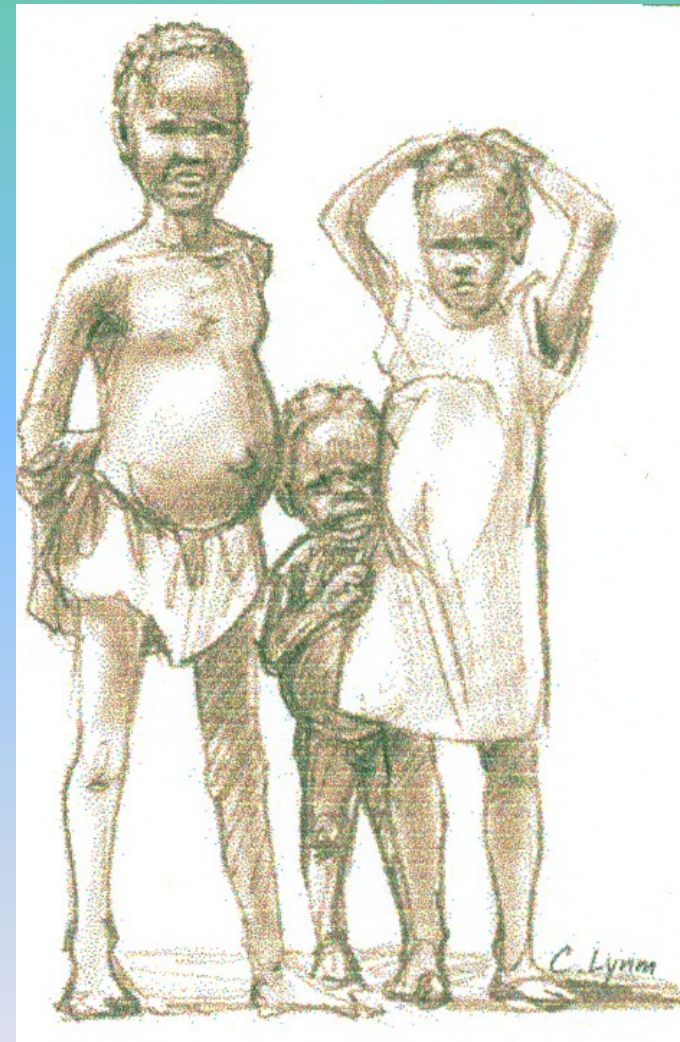
FAO HUNGER MAP 2013

Più di 20.000 bambini muoiono ogni giorno di fame.

“The underlying cause of hunger and poverty is the economic and political systems of the world. The control over resources and income is based on military, political and economic power.”



Sottonutrizione



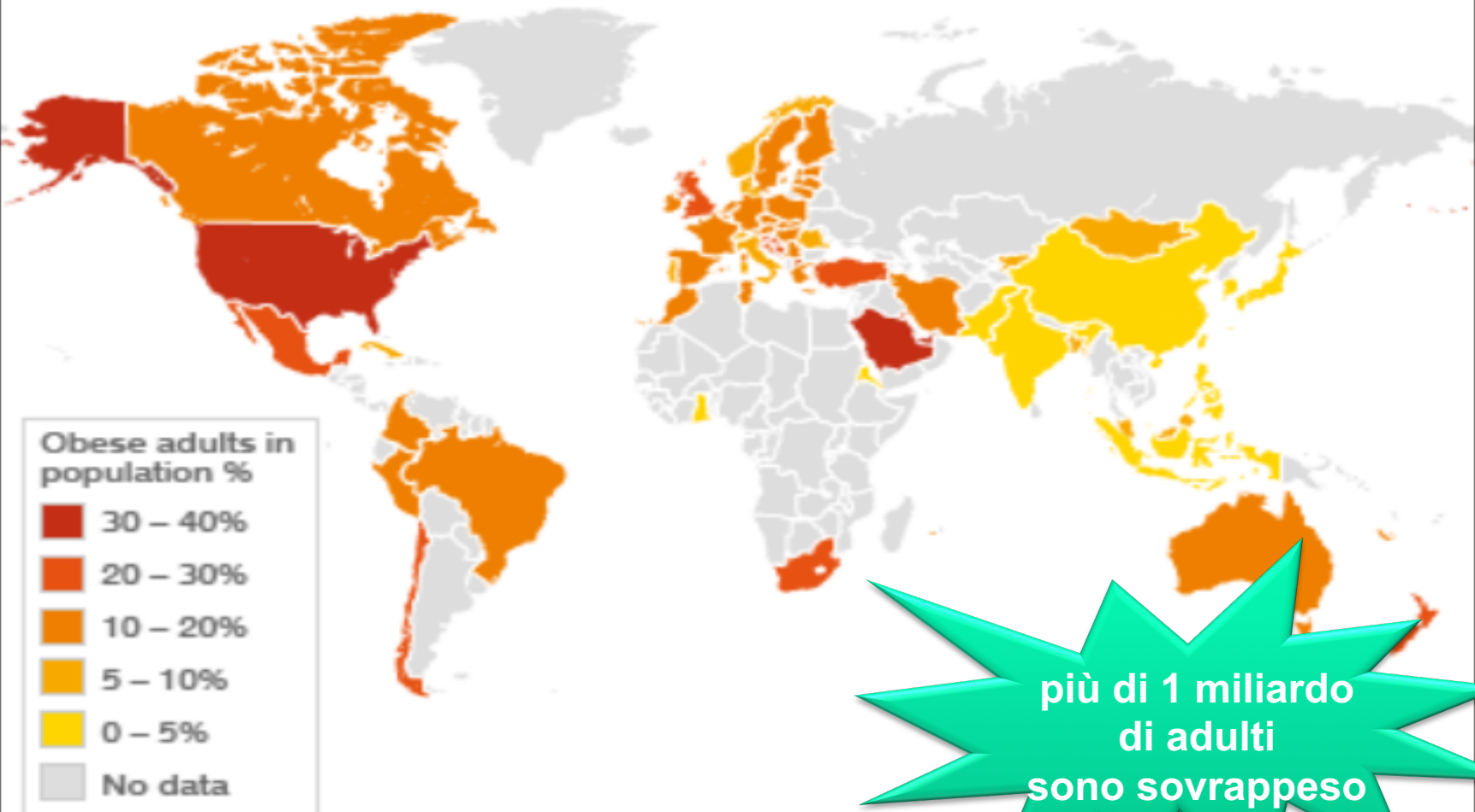
Se il corpo non riceve i nutrienti necessari attraverso il cibo si verifica un calo ponderale (in gran parte riguarda la massa muscolare). I bambini malnutriti hanno riserve di grasso inadeguate, uno scarso sviluppo muscolare e si ammalano più facilmente.



Se il corpo non riceve i nutrienti necessari attraverso il cibo si verifica un calo ponderale (in gran parte riguarda la massa muscolare). I bambini malnutriti hanno riserve di grasso inadeguate, uno scarso sviluppo muscolare e si ammalano più facilmente.

Obesità

THE GLOBAL OBESITY PROBLEM



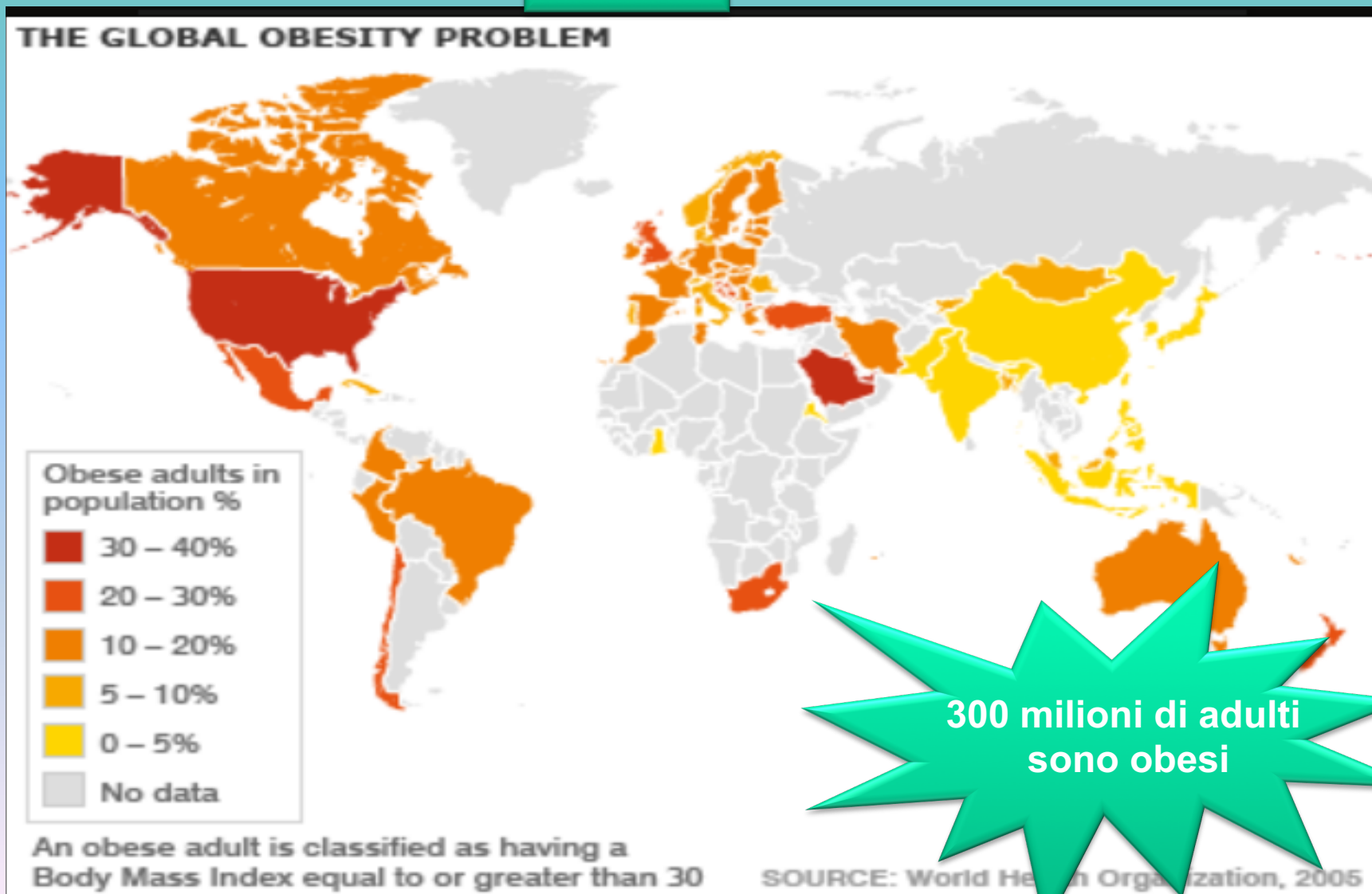
An obese adult is classified as having a Body Mass Index equal to or greater than 30

SOURCE: World Health Organization, 2005

più di 1 miliardo
di adulti
sono sovrappeso

BMI > 30

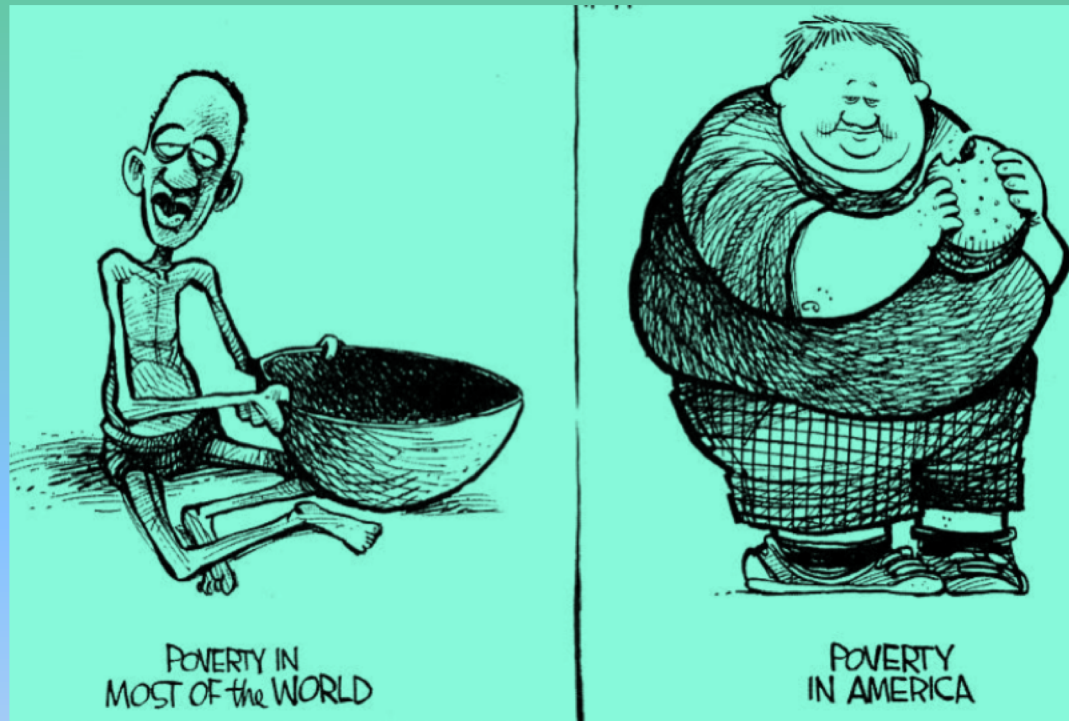
Obesità



L'incidenza dell'obesità è aumentata ≥ 3 volte a partire dal 1980 in alcune aree del Nord America, Gran Bretagna, Europa dell'est, Medio Oriente, isole del Pacifico, Australia and Cina.



Two-thirds of Americans over age 20 are overweight and nearly one-third of them are obese



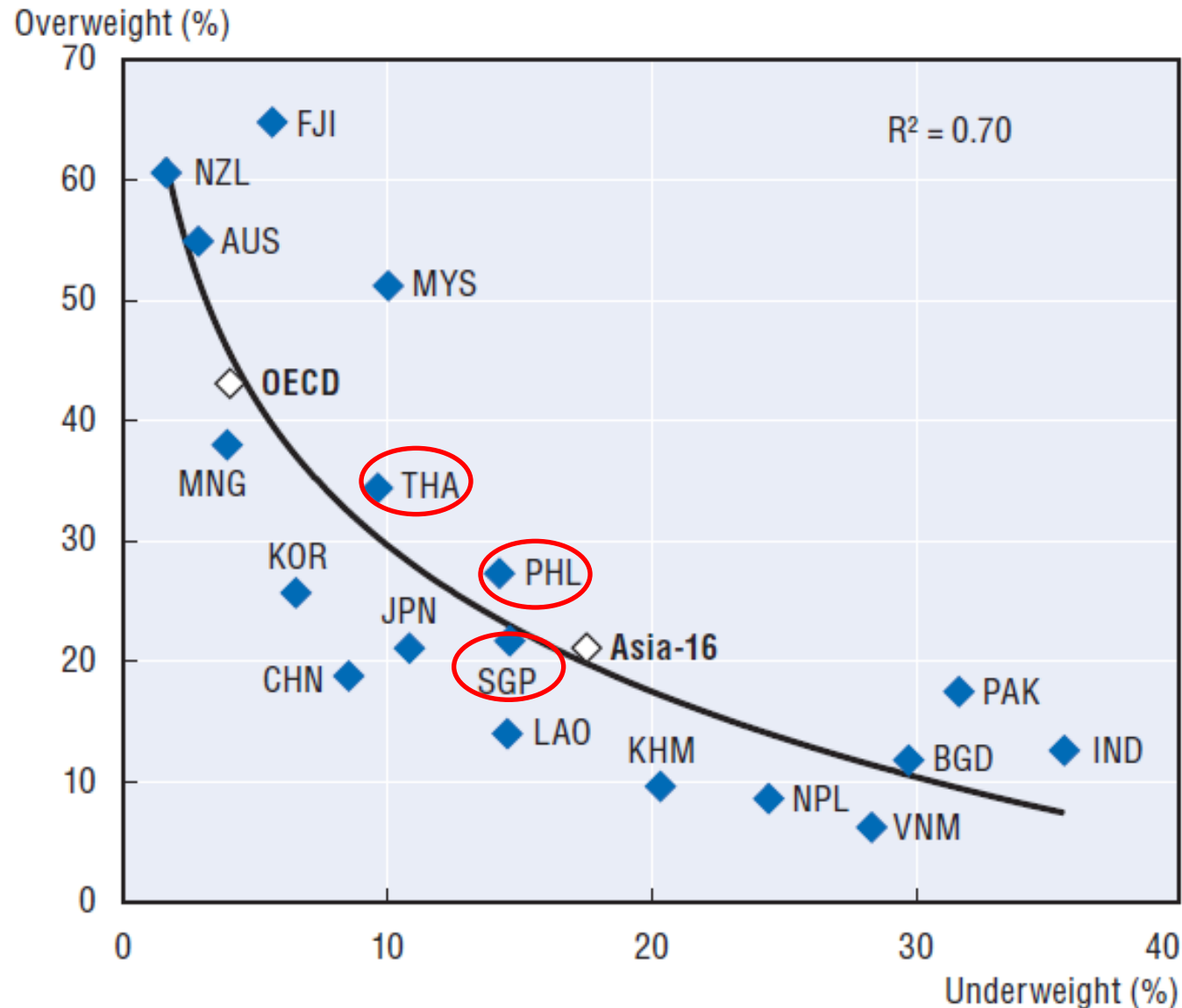
- Nei Paesi in via di sviluppo l'obesità è più comune tra le persone di livello socio-economico più elevato, quelli che vivono nelle aree urbane e tra le donne di mezza età.
- Nei Paesi industrializzati, l'obesità va aumentando con l'età, ed è associata con una condizione socio-economica più bassa (Sassi, 2010), e è più frequente nel sesso femminile e nelle minoranze etniche.

Paesi in via di sviluppo

Questi Paesi devono affrontare una doppia situazione di malnutrizione con sotto- e sovra-nutrizione che si verificano contemporaneamente tra i diversi gruppi di popolazione(FAO, 2006)



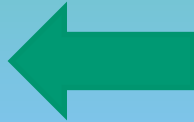
Regione dell'Asia-Pacifico



Proporzione di popolazione femminile che è sottopeso o sovrappeso

METODI DI VALUTAZIONE DELLO STATO NUTRIZIONALE

- Antropometrico



- Clinico

- Biochimico

- Ecc.

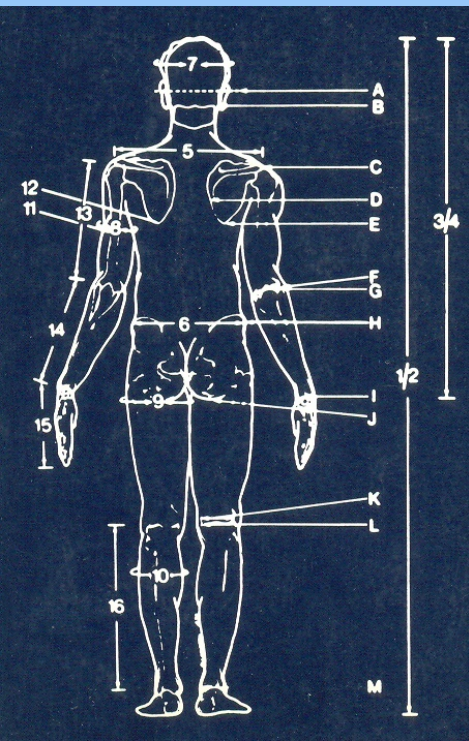
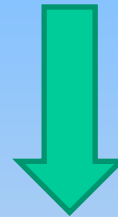


La valutazione nutrizionale di base nei Paesi in via di sviluppo e nei Paesi con emergenze legate all'immigrazione può essere affrontata con l'antropometria.



Può rappresentare un mezzo valido per orientare la politica di sanità pubblica e le decisioni cliniche nel caso di grandi flussi migratori.

Scopo dell'utilizzo di indicatori antropometrici per immigrati



- Identificazione di individui o popolazioni a rischio;
- Selezione di individui o popolazioni sui quali intervenire;
- Monitorare la situazione dopo l'intervento.
- Unico limite: non identifica deficit nutriz. Specifici (es. stunting da deficit di Zn)

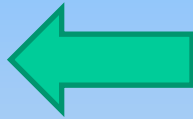
INDICATORI ANTROPOMETRICI PER LA VALUTAZIONE DELLA MALNUTRIZIONE

1. **Peso-per-età**
2. **Lunghezza/Statura-per-età**
3. **Peso-per-Lunghezza/Statura**

bambini

4. **MUAC (Mid-Upper Arm Circumference)**

5. **BMI**



6. **Pannicoli adiposi**

7. **Perimetro in vita**

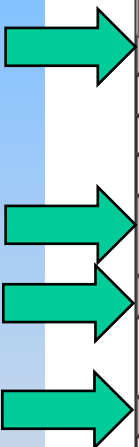
8. **Indici di adiposità**

9. **Parametri Bio-impedenza**

10. **ecc.**

BMI è considerato un utile I di grasso corporeo.

Table 1: The International Classification of adult underweight, overweight and obesity according to BMI



Classification	BMI(kg/m ²)	
	Principal cut-off points	Additional cut-off points
Underweight	<18.50	<18.50
Severe thinness	<16.00	<16.00
Moderate thinness	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Mild thinness	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
Normal range	18.50 - 24.99	18.50 - 22.99
		23.00 - 24.99
Overweight	≥25.00	≥25.00
Pre-obese	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
Obese	≥30.00	≥30.00
Obese class I	30.00 - 34.99	30.00 - 32.49
		32.50 - 34.99
Obese class II	35.00 - 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
Obese class III	≥40.00	≥40.00

Source: Adapted from WHO, 1995, WHO, 2000 and WHO 2004.

Limiti:

- BMI è una misura di eccesso di peso più che di eccesso di grasso: non distingue tra eccesso di grasso, muscolo, o massa scheletrica
- BMI non fornisce alcuna indicazione sulla distribuzione di grasso

DEFINIZIONE DELLA MALNUTRIZIONE ATTRAVERSO GLI STANDARD

Nella valutazione occorre considerare :

- Età;
- Sesso.

La differenza rispetto agli standard può essere espressa come:

- SD;
- z-score;
- Percentili;
- ...

CUT OFF

Cut-off più comunemente utilizzati in pop. con emergenze nutrizionali

NUTRITIONAL STATUS	WHO	EUROPE	USA
• Underweight	< -2 z-scores	$< 3^{\text{rd}}$ centile	$< 5^{\text{th}}$ centile
• Overweight	$> +2$ z-scores	$> 90^{\text{th}}$ centile	$> 85^{\text{th}}$ <i>centile</i>
• Obese	$> +3$ z-scores	$> 97^{\text{th}}$ centile	$> 95^{\text{th}}$ <i>centile</i>

Sottonutrizione -metodo 1-

Carte di crescita in percentili o z-score per:

- Lung./Stat.-per-età ←
- Peso-per-età
- Peso-per-Lung./Stat

System	Cut-off	Malnutrition classification
WHO	< -1 to > -2 Z-score	mild
	< -2 to > -3 Z-score	moderate
	< -3 Z-score	severe

Lungh./stat.-per-età: **val.bassi** “stunting” (*sviluppo stentato*)

Situazione di **malnutrizione cronica**, in cui non vengono raggiunti gli obiettivi di crescita stat., associata ai seguenti fattori:

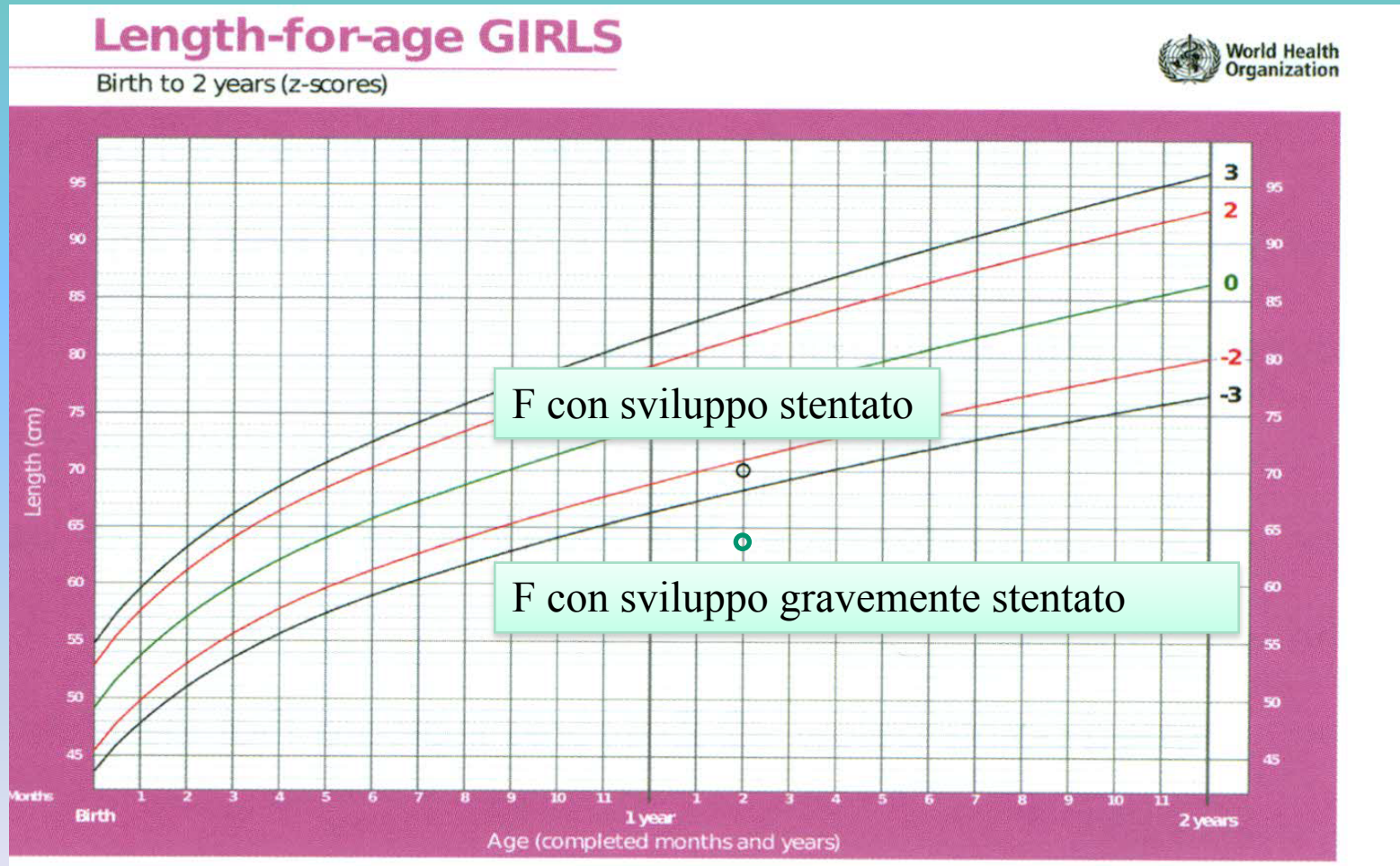
- **Insufficiente apporto proteico ed energetico;**
- **Malattie frequenti;**
- **Pratiche alimentari inappropriate;**
- **Estrema indigenza.**

Se il bambino ha – di 2 anni la situazione non è irreversibile.



Lunghezza/Statura-per-età

Identifica situazioni di passata sotto-nutrizione o malnutrizione cronica. Questa situazione è indicata come *stunting*.



Sottonutrizione -metodo 1-

Carte di crescita in percentili o z-score per:

- Lung./Stat.-per-età
- Peso-per-età
- Peso-per-Lung./Stat ←

System	Cut-off	Malnutrition classification
WHO	< -1 to > -2 Z-score	mild
	< -2 to > -3 Z-score	moderate
	< -3 Z-score	severe

Peso-per-lungh./stat.: **val.bassi** “wasting” (*deperimento*)

Situazione, in cui non vengono raggiunti gli obiettivi di crescita ponderale (in funzione della stat.), in seguito a un episodio recente di **malnutrizione acuta** per:

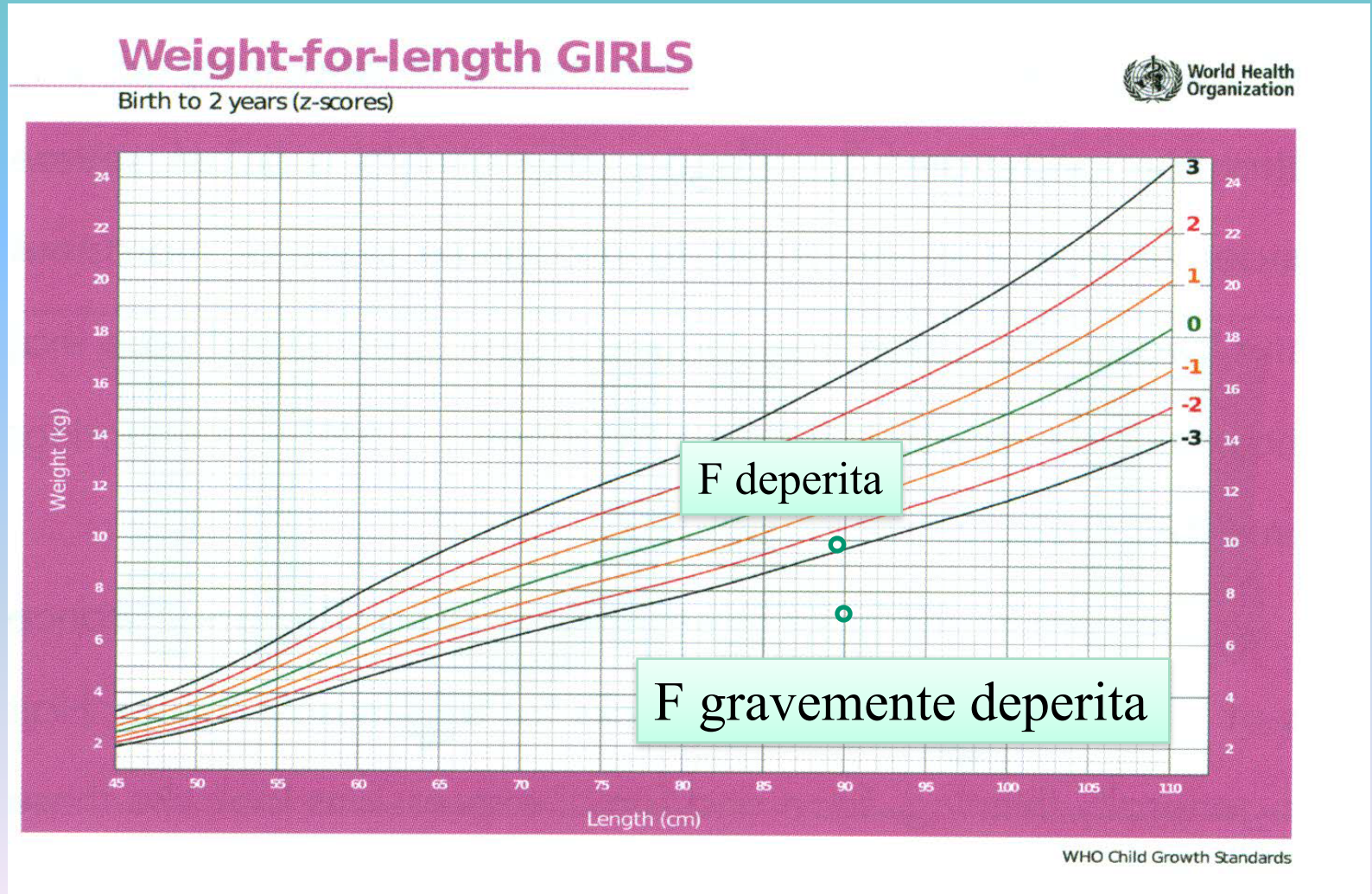
- **Scarsità di cibo;**
- **Malattia;**
- **Pratiche nutrizionali non corrette;**
- **Più fattori concomitanti.**



**Andamenti
stagionali**

Peso-per-lung/stat.

Identifica una situazione attuale di malnutrizione acuta (wasting) or di sovranutrizione. La condizione di **wasting (basso peso-per-stat)** indica effetti a breve termine di inedia o malattia. Non importa l'età.



Sottonutrizione -metodo 1-

Carte di crescita in percentili o z-score per:

- Lung./Stat.-per-età
- Peso-per-età ←
- Peso-per-Lung./Stat

System	Cut-off	Malnutrition classification
WHO	< -1 to > -2 Z-score	mild
	< -2 to > -3 Z-score	moderate
	< -3 Z-score	severe

Peso-per-età: **val.bassi** “sottopeso”

Situazione, in cui non vengono raggiunti gli obiettivi di crescita ponderale (in funzione dell'età), in seguito a :

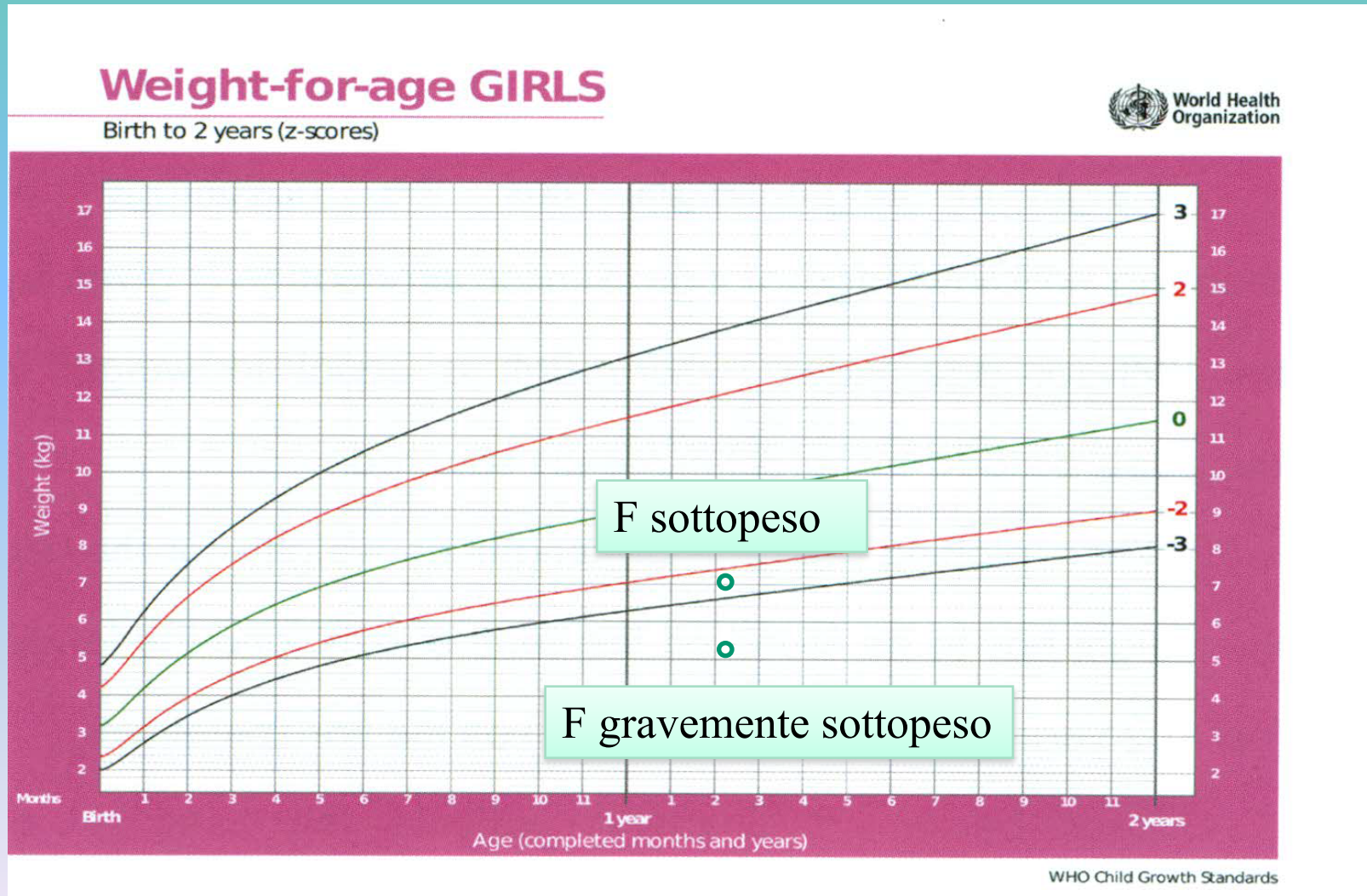
- **Situazione di malnutrizione (recente?)**



Stunting o
Wasting?

Peso-per-età

E' un indicatore composito di malnutrizione sia acuta che a lungo termine.

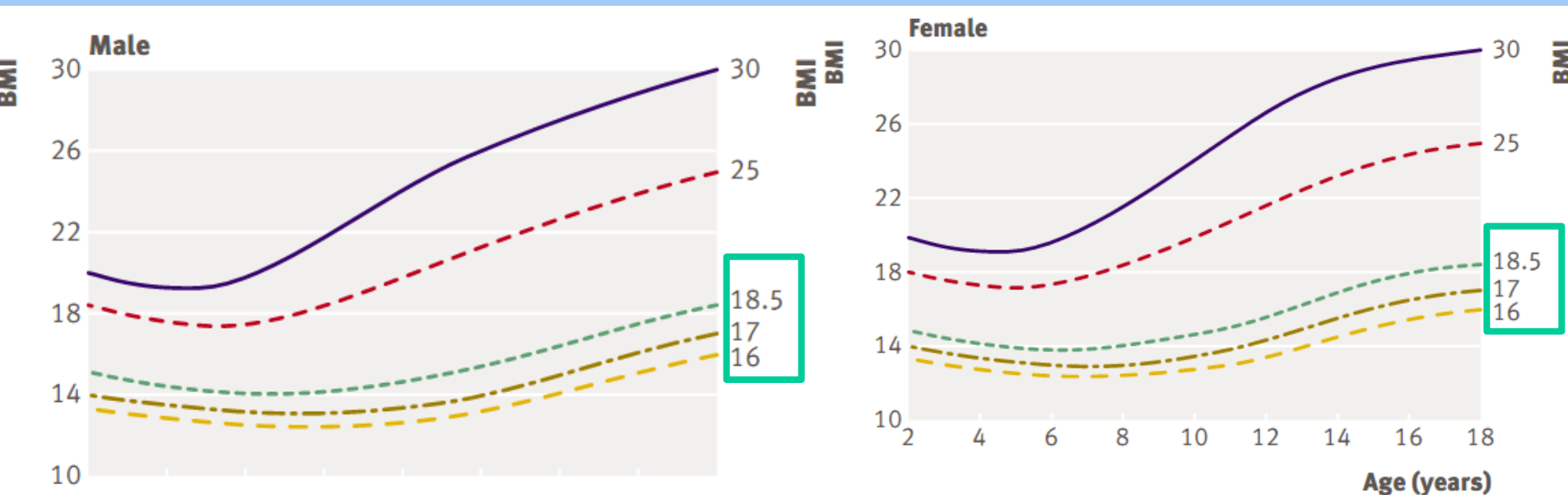


Sottonutrizione -metodo 2-

E' stata proposta una nuova definizione con gradi diversi di magrezza –thinness- per l'infanzia e l'adolescenza, basandosi su dati internazionali per il BMI e tenendo conto delle raccomandazioni della WHO relative ai punti di cut off per il BMI (18.5, 17 e 16 all'età di 18 a) con definizioni di thinness di grado 1, 2, and 3 (Cole et al, 2007).

Le nuove definizioni consentono confronti diretti della thinness in bambini e adolescenti di tutto il mondo.

BMI



Cut offs for thinness by age and sex defined to pass through BMI 16, 17, and 18.5 at 18 yrs

Table 4 | International cut-off points for BMI for thinness grades 1, 2, and 3 by sex for exact ages between 2 and 18 years, defined to pass through BMI of 16, 17, and 18.5 at age 18, obtained by averaging data from Brazil, Great Britain, Hong Kong, Netherlands, Singapore, and US

Age (years)	Boys			Girls		
	16	17	18.5	16	17	18.5
2.0	13.37	14.12	15.14	13.24	13.90	14.83
2.5	13.22	13.94	14.92	13.10	13.74	14.63
3.0	13.09	13.79	14.74	12.98	13.60	14.47
3.5	12.97	13.64	14.57	12.86	13.47	14.32
4.0	12.86	13.52	14.43	12.73	13.34	14.19
4.5	12.76	13.41	14.31	12.61	13.21	14.06
5.0	12.66	13.31	14.21	12.50	13.09	13.94
5.5	12.58	13.22	14.13	12.40	12.99	13.86
6.0	12.50	13.15	14.07	12.32	12.93	13.82
6.5	12.45	13.10	14.04	12.28	12.90	13.82
7.0	12.42	13.08	14.04	12.26	12.91	13.86
7.5	12.41	13.09	14.08	12.27	12.95	13.93
8.0	12.42	13.11	14.15	12.31	13.00	14.02
8.5	12.45	13.17	14.24	12.37	13.08	14.14
9.0	12.50	13.24	14.35	12.44	13.18	14.28
9.5	12.57	13.34	14.49	12.53	13.29	14.43
10.0	12.66	13.45	14.64	12.64	13.43	14.61
10.5	12.77	13.58	14.80	12.78	13.59	14.81
11.0	12.89	13.72	14.97	12.95	13.79	15.05
11.5	13.03	13.87	15.16	13.15	14.01	15.32
12.0	13.18	14.05	15.35	13.39	14.28	15.62
12.5	13.37	14.25	15.58	13.65	14.56	15.93
13.0	13.59	14.48	15.84	13.92	14.85	16.26
13.5	13.83	14.74	16.12	14.20	15.14	16.57
14.0	14.09	15.01	16.41	14.48	15.43	16.88
14.5	14.35	15.28	16.69	14.75	15.72	17.18
15.0	14.60	15.55	16.98	15.01	15.98	17.45
15.5	14.86	15.82	17.26	15.25	16.22	17.69
16.0	15.12	16.08	17.54	15.46	16.44	17.91
16.5	15.36	16.34	17.80	15.63	16.62	18.09
17.0	15.60	16.58	18.05	15.78	16.77	18.25
17.5	15.81	16.80	18.28	15.90	16.89	18.38
18.0	16.00	17.00	18.50	16.00	17.00	18.50

Gradi di “Thinness”:

1. Leggera (18.5);

2. Moderata (17);

3. Grave (≤ 16)

Es., bambina di 8 anni:

BMI = 13 kg/m²

“Thinness” grado 2, moderata

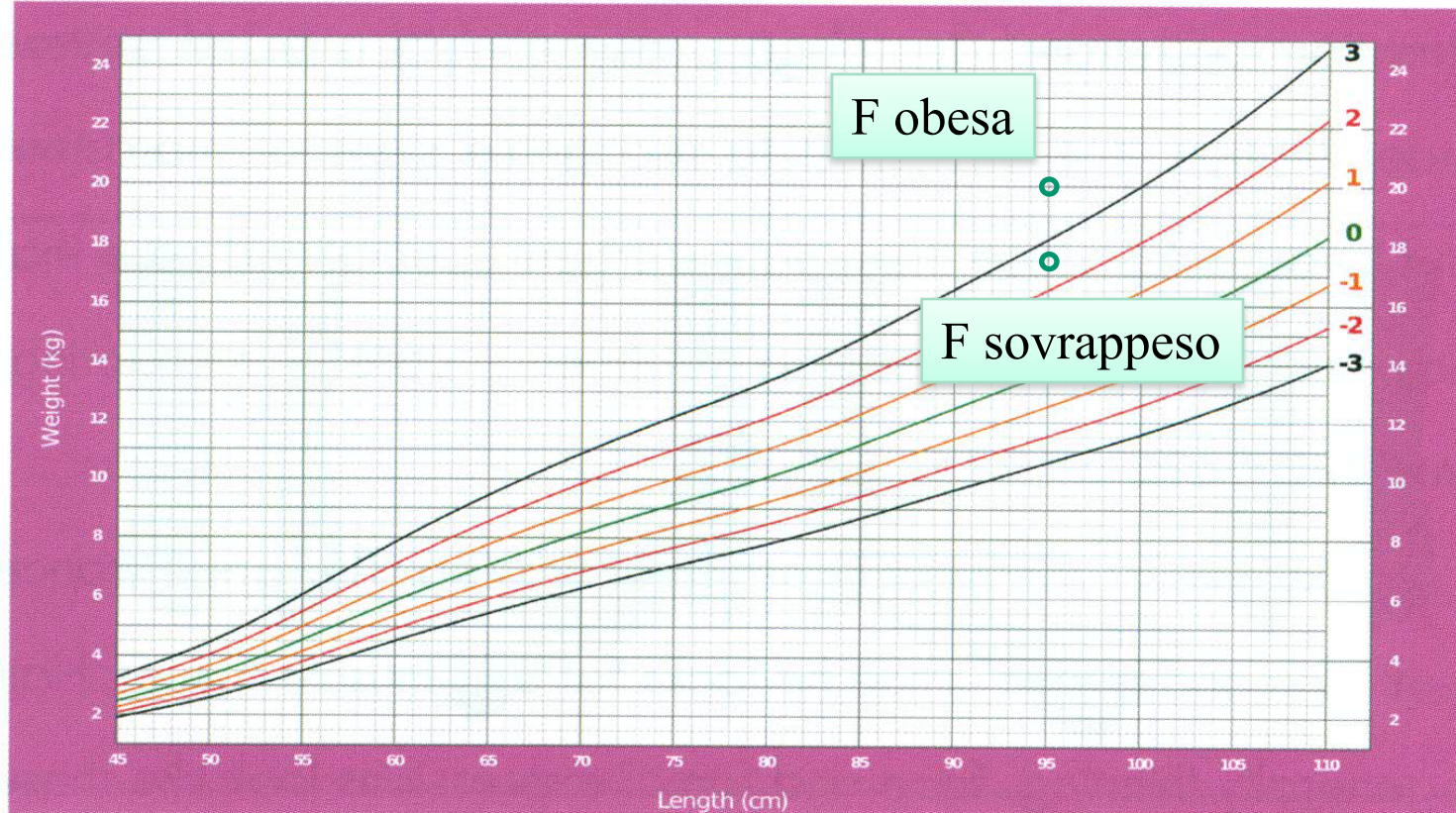
Sovranutrizione -metodo 1

Carte di crescita in percentili o z-score per:

Peso-per-lung./stat.

Weight-for-length GIRLS

Birth to 2 years (z-scores)

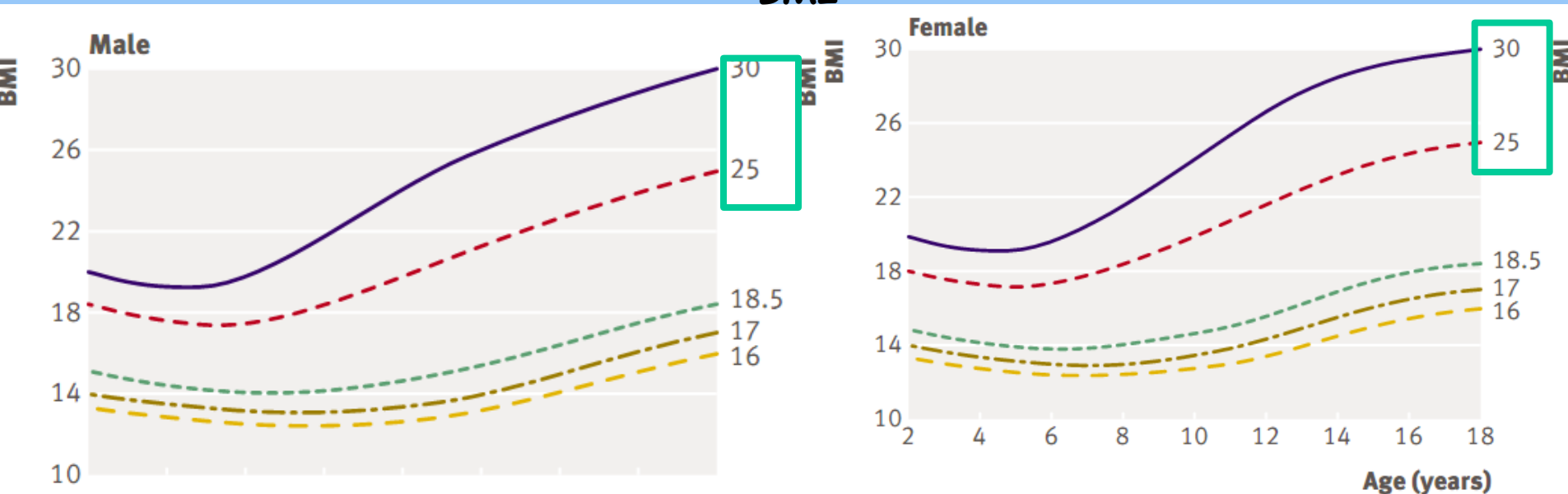


WHO Child Growth Standards

Sovranutrizione -metodo 2-

Nuovi cut off sono stati raccomandati per confronti a livello internazionale nell'incidenza di sovrappeso e obesità (Cole et al, 2000): i cut off, specifici per età e sesso, sono stati proposti per età comprese tra i 2 e i 18 anni utilizzando delle curve percentili che passano a 18 anni per i cut off di 25 and 30 kg/m² utilizzati per l'adulto (per indicare rispettivamente sovrappeso e obesità).

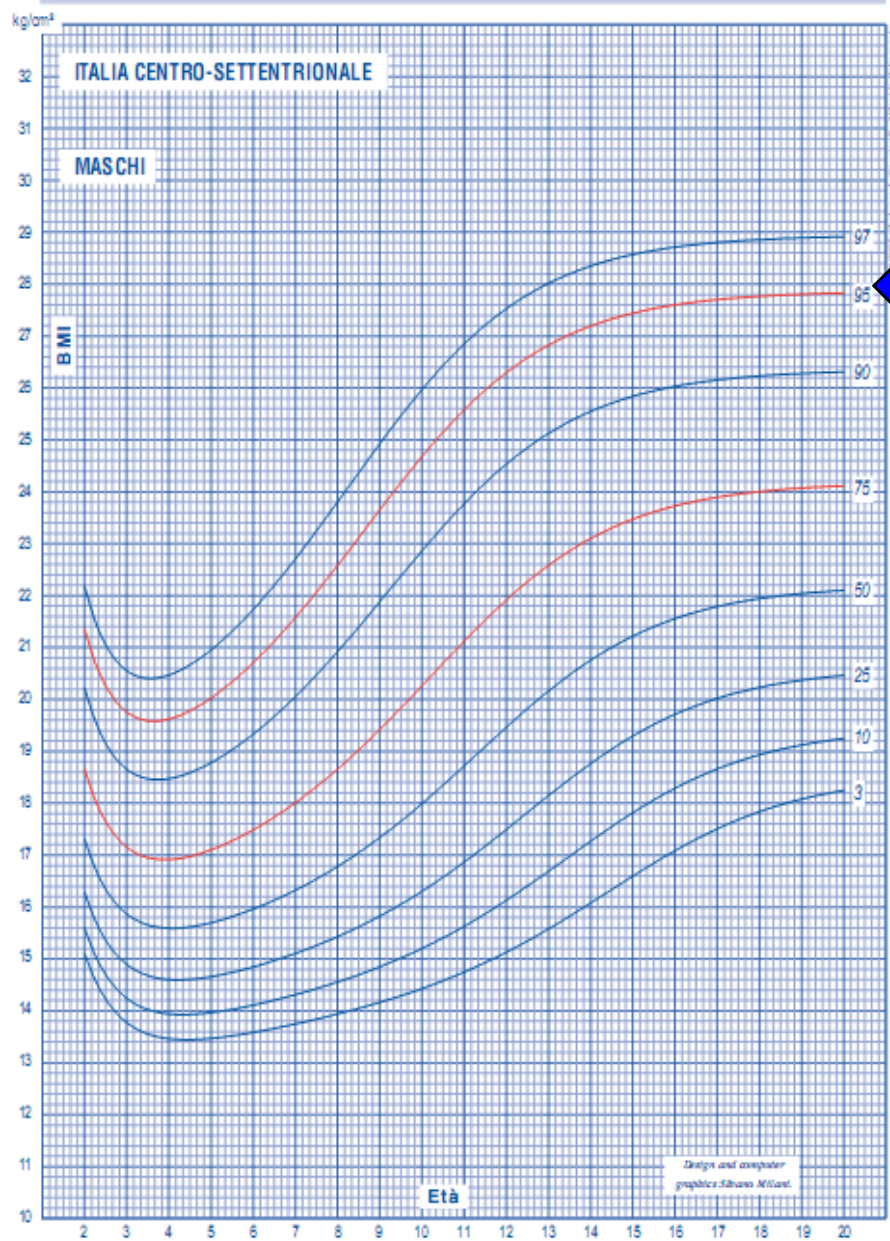
BMI



Cut offs for overweight and obesity by age and sex defined to pass through BMI 25 and 30 (Cole et al.2000)

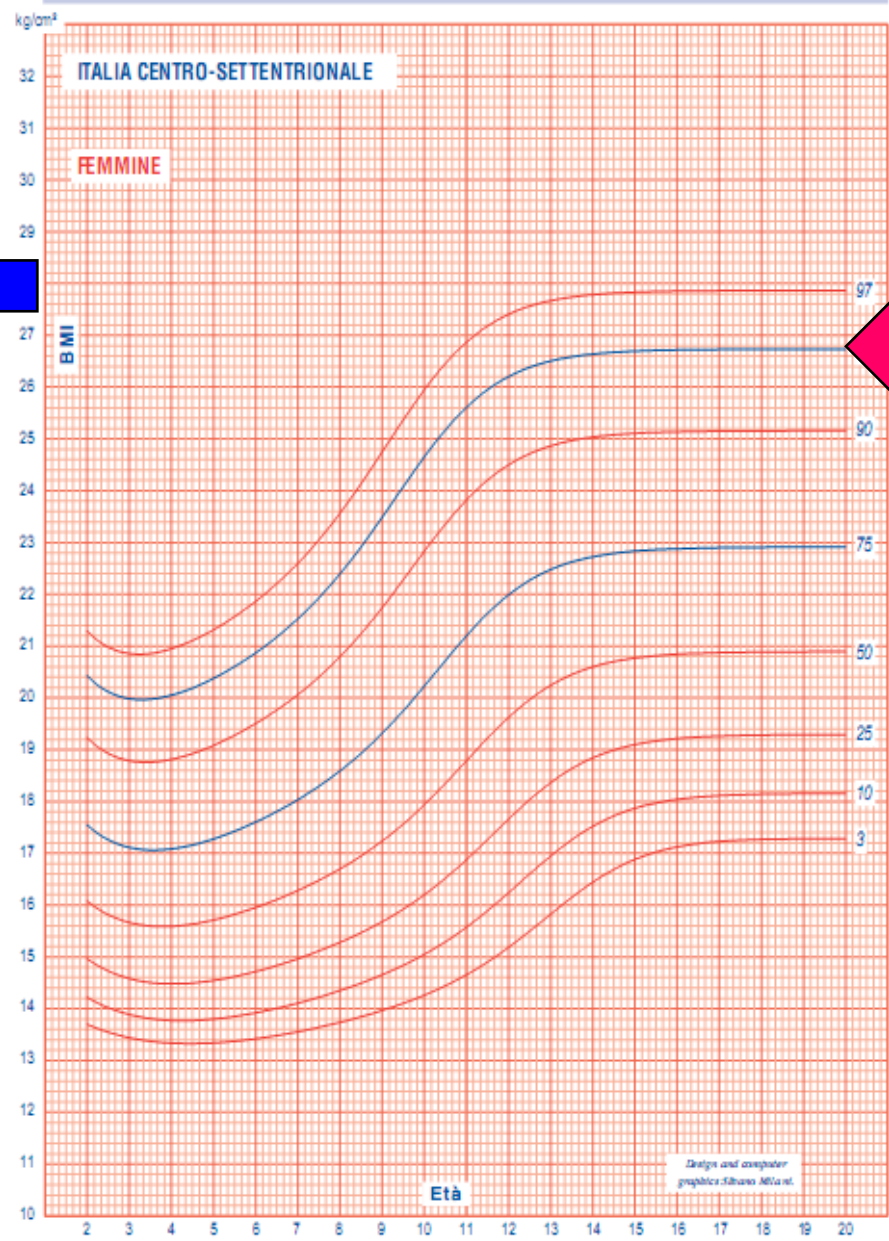
Centili Italiani di riferimento [2-20 anni] per altezza, peso e BMI

Cognome _____ Nome _____ Data di nascita _____



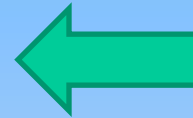
Centili Italiani di riferimento [2-20 anni] per altezza, peso e BMI

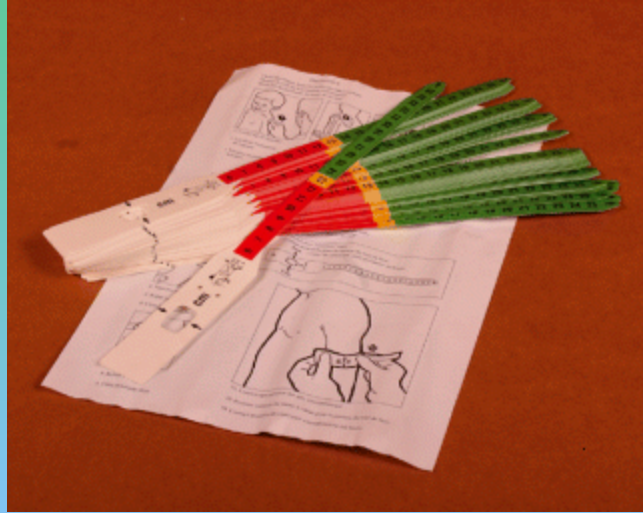
Cognome _____ Nome _____ Data di nascita _____



INDICATORI ANTROPOMETRICI PER LA VALUTAZIONE DELLA MALNUTRIZIONE

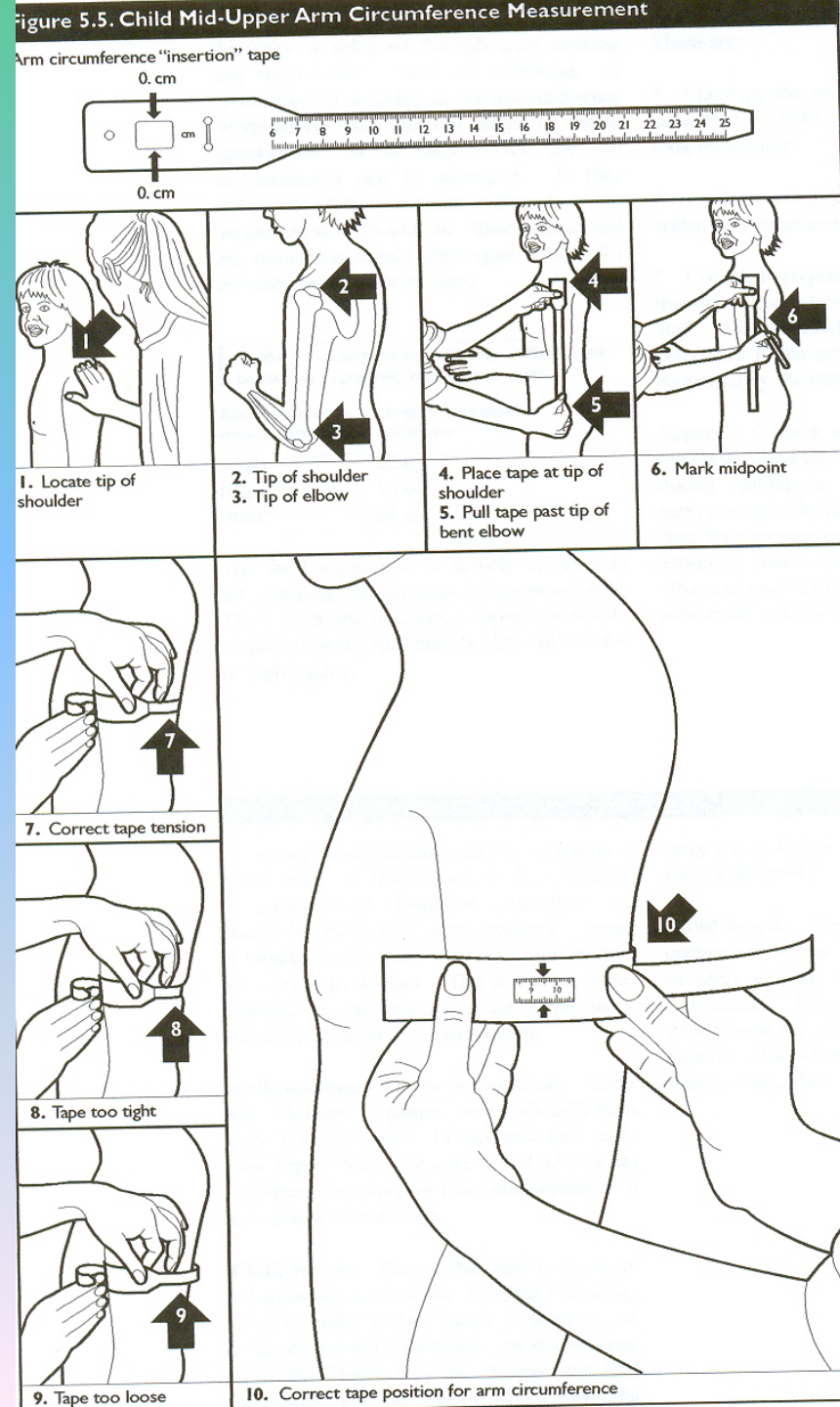
- 1. Peso-per-età**
- 2. Lunghezza/Statura-per-età**
- 3. Peso-per-Lunghezza/Statura**
- 4. MUAC (Mid-Upper Arm Circumference)**
- 5. BMI**
- 6. Pannicoli adiposi**
- 7. Perimetro in vita**
- 8. Indici di adiposità**
- 9. Parametri Bio-impedenza**
- 10. ecc.**





**UNICEF Supply Division,
UNICEF Plads, Freeport,
DK-2100 Copenhagen,
DANIMARCA**

Da studi effettuati in paesi in via di sviluppo si è visto che il peso alla nascita non è sufficiente per stabilire i rischi perinatali. La MUAC sembra 1 migliore indice dello stato nutrizionale, oltre ad essere di + facile esecuzione. Per questo motivo è molto **utilizzata per identificare la malnutrizione e il rischio di mortalità.**



Molto utilizzato per screening in situazioni d'emergenza

Viene considerato eccezionalmente magro un bambino con MUAC al di sotto di :

CUT OFF (età < 5 anni)

MUAC < 125 mm

MUAC < -2 Z-SCORE

MUAC < media - 2 SD



MALNUTRIZIONE

misura indipendente dalla
Lung/Statura del
soggetto, ma da pop.

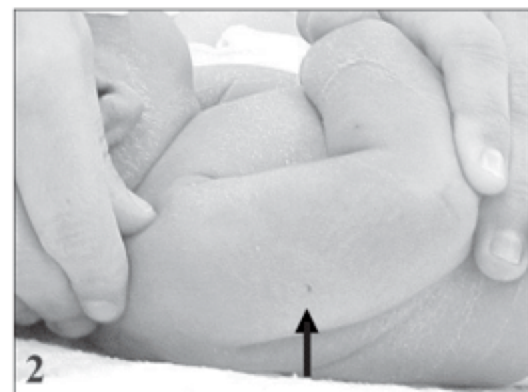


Figure 1. Mid-arm circumference: obtaining the measurement. 1. length of the arm; 2. mid-arm point (arrow); 3. measurement of circumference at the mid-arm point.



**ZONA ROSSA:
PERICOLO DI
MORTE**



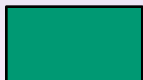
Grave malnutrizione <110 mm



Malnutrizione 110-124 mm



Rischio malnutrizione 125-134 mm



Normale $\geq$ 135 mm

In conclusione a livello internazionale si osservano differenze metodologiche nella valutazione dello stato nutrizionale del bambino riguardo a:

- 
- indicatori;
 - cut-off;
 - standard di riferimento.

Diversi parametri antropometrici. Il BMI è uno dei più utilizzati.

In conclusione a livello internazionale si osservano differenze metodologiche nella valutazione dello stato nutrizionale del bambino riguardo a:

- indicatori;
- ➔ • cut-off;
- standard di riferimento.

	CUT OFF		
	WHO	Europa	USA
Sottopeso	-2 z-score	<3°P	<5°P
Sovrappeso		>90°P	>85°P
Obeso	+2 z-score	>97°P	>95°P

In conclusione a livello internazionale si osservano differenze metodologiche nella valutazione dello stato nutrizionale del bambino riguardo a:

- indicatori;
- cut-off;
- ➔ • standard di riferimento.

STANDARD RIFERIMENTO

- USA (NCHS)
- GRAN BRETAGNA (Tanner, Whitehouse, 76)
- FRANCIA (Rolland-Cachera e coll., 91)
- ITALIA (Cacciari e coll, 2002; 2006)

• INTERNAZIONALI (Cole e coll, 2000) +(Cole e coll, 2008)

Consigliati dallo IOTF (Int. Obesity Task Force)

In conclusione a livello internazionale si osservano differenze metodologiche nella valutazione dello stato nutrizionale del bambino riguardo a

SOTTONUTRIZIONE

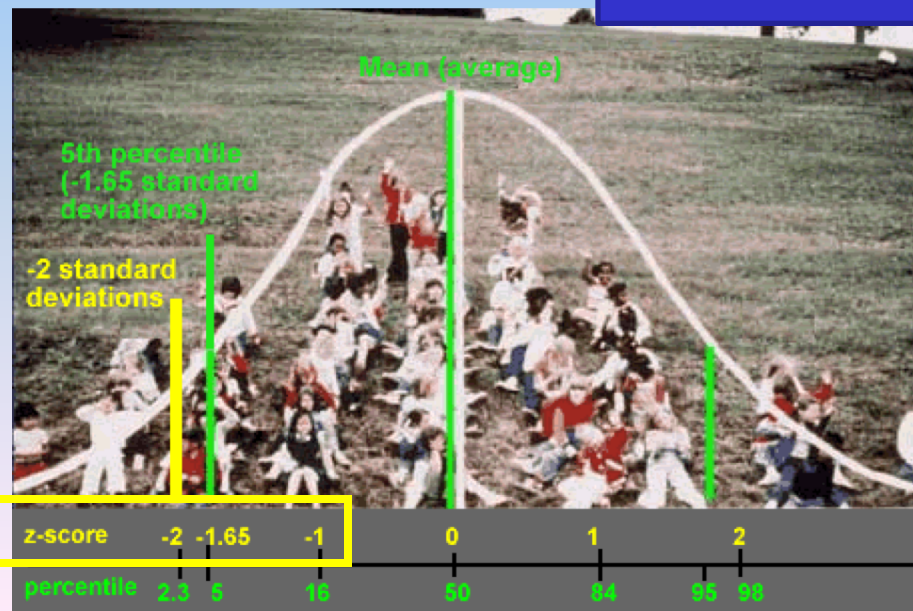
Lung/Stat-per-età(*STUNTING*); Peso-per-Lung/Stat (*WASTING*); Peso-per-età (*SOTTOPESO*); MUAC; BMI

z-score

Standard WHO
Internazionali (Cole e coll,08)

- indicatori;
- cut-off;
- standard di riferimento.

Malnutrizione:
leggera $z < -1$
moderata $z < -2$
grave $z < -3$



In conclusione, a livello internazionale si osservano differenze metodologiche nella valutazione dello stato nutrizionale de bambino riguardo a:

- indicatori;
- cut-off;
- standard di riferimento.

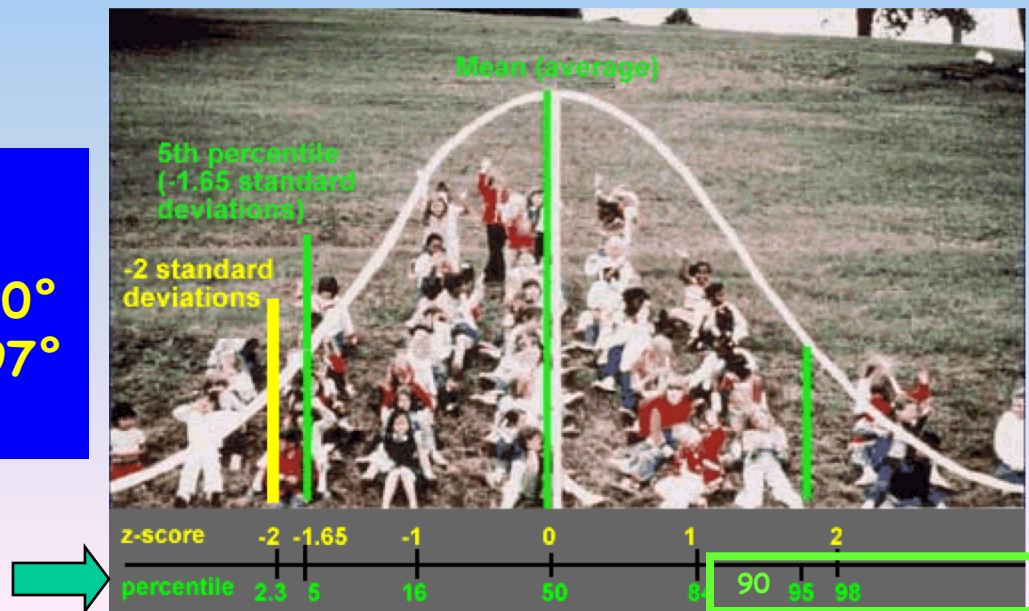
SOVRANUTRIZIONE

BMI

Percentili; BMI= corrisp. a 25 e 30 kg/m² a 18 anni.

Standard internaz. (Cole et al.,2000)

Malnutrizione:
sovrappeso $P > 90^\circ$
obeso $P > 97^\circ$





**VALUTAZIONE AUXOLOGICA:
STANDARD E PREVISIONI DI
CRESCITA**

STANDARD DI CRESCITA

Per verificare la crescita di un bambino si utilizzano degli standard in percentili.

Principali tipi di utilizzo:

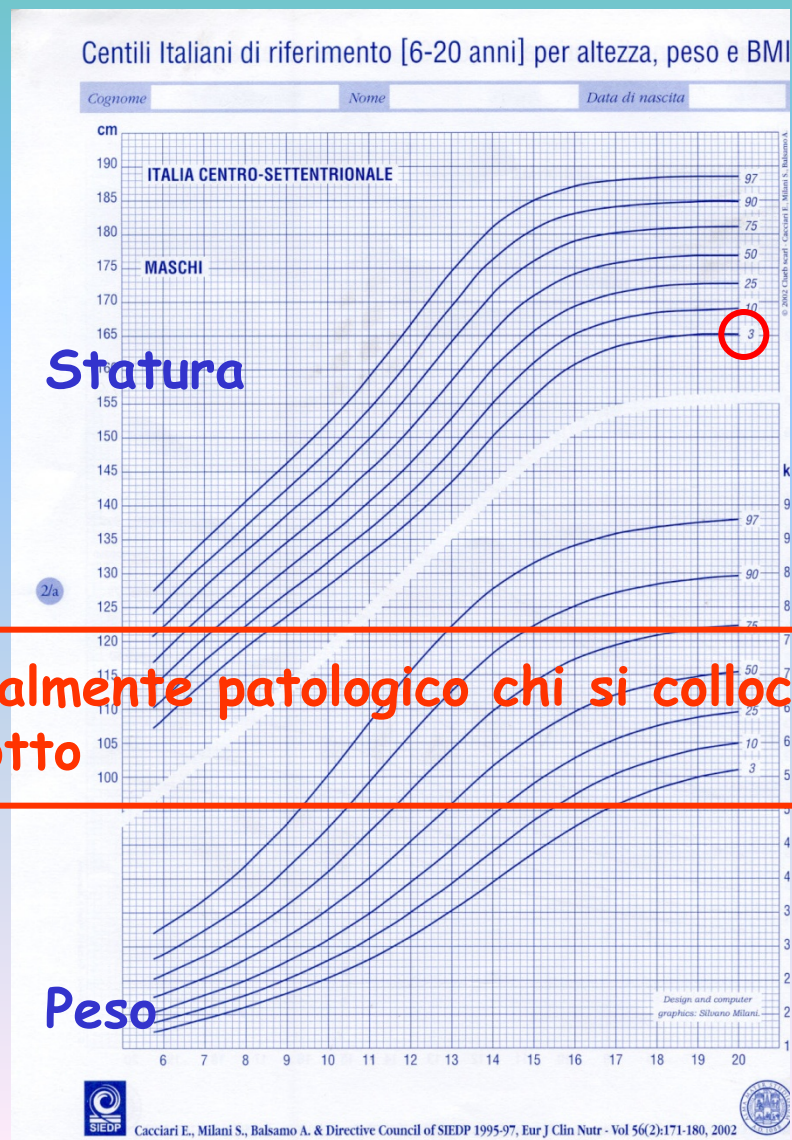
1-a livello scolastico per identificare casi che richiedono provvedimenti assistenziali;

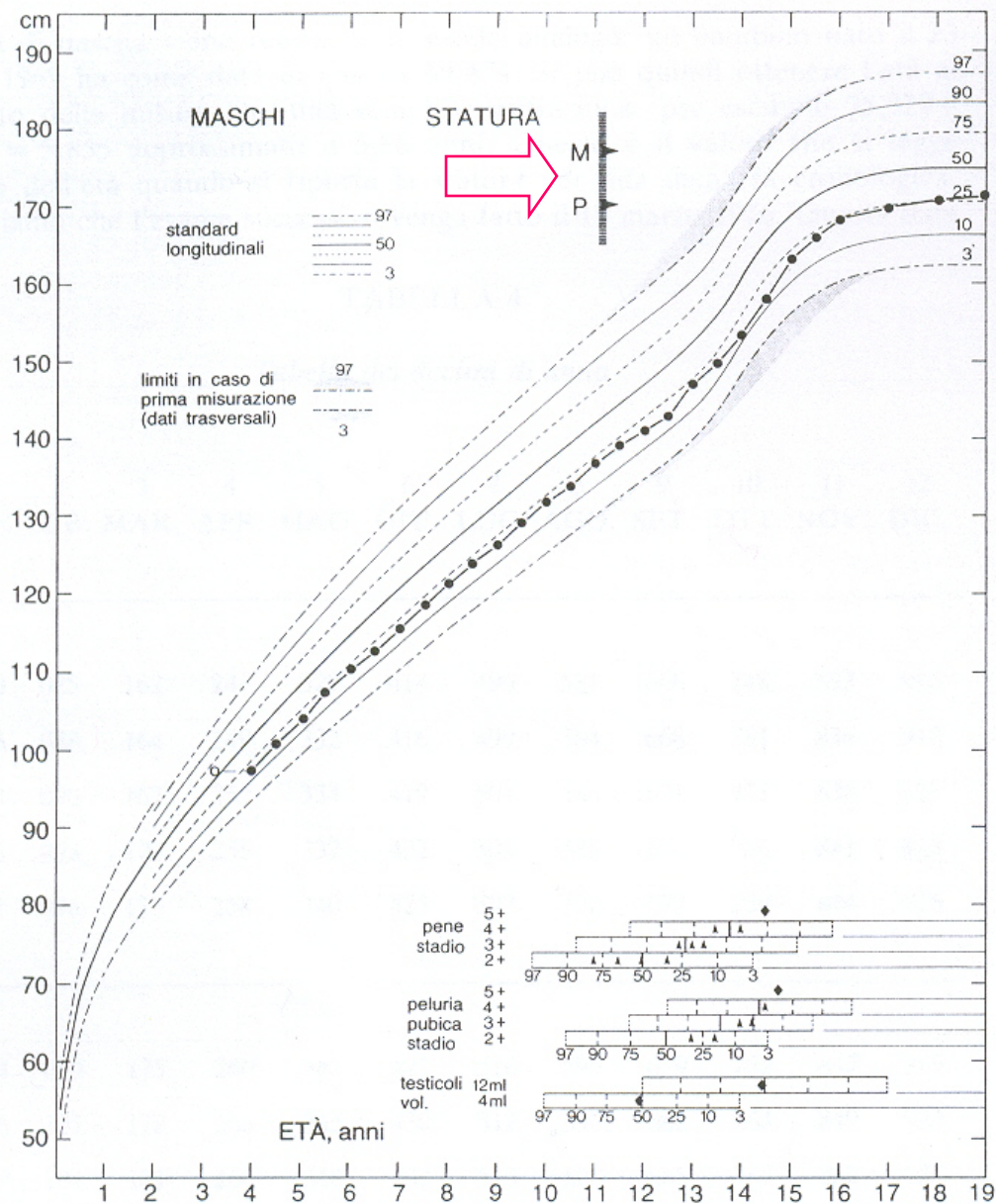
2-per monitorare bambini malati;

3- per valutare lo stato di salute di una popolazione.

STANDARD DI CRESCITA

Per verificare la crescita di un bambino si utilizzano degli standard in percentili.





Per ottenere Perc. di riferimento dei genitori (in corrispond. 19 anni):

- in carta maschi +13 cm a St Madre.
- in carta femm. -13 cm a St Padre

Fig. 55. Standard staturali per i maschi con riportate le stature di un maschio normale (cerchi scuri). Il cerchio chiaro indica l'età ossea. P e M sono i percentili staturali di padre e madre; la barra verticale rappresenta l'ambito delle stature attese per la prole di questi genitori. Stadi puberali come indicati.

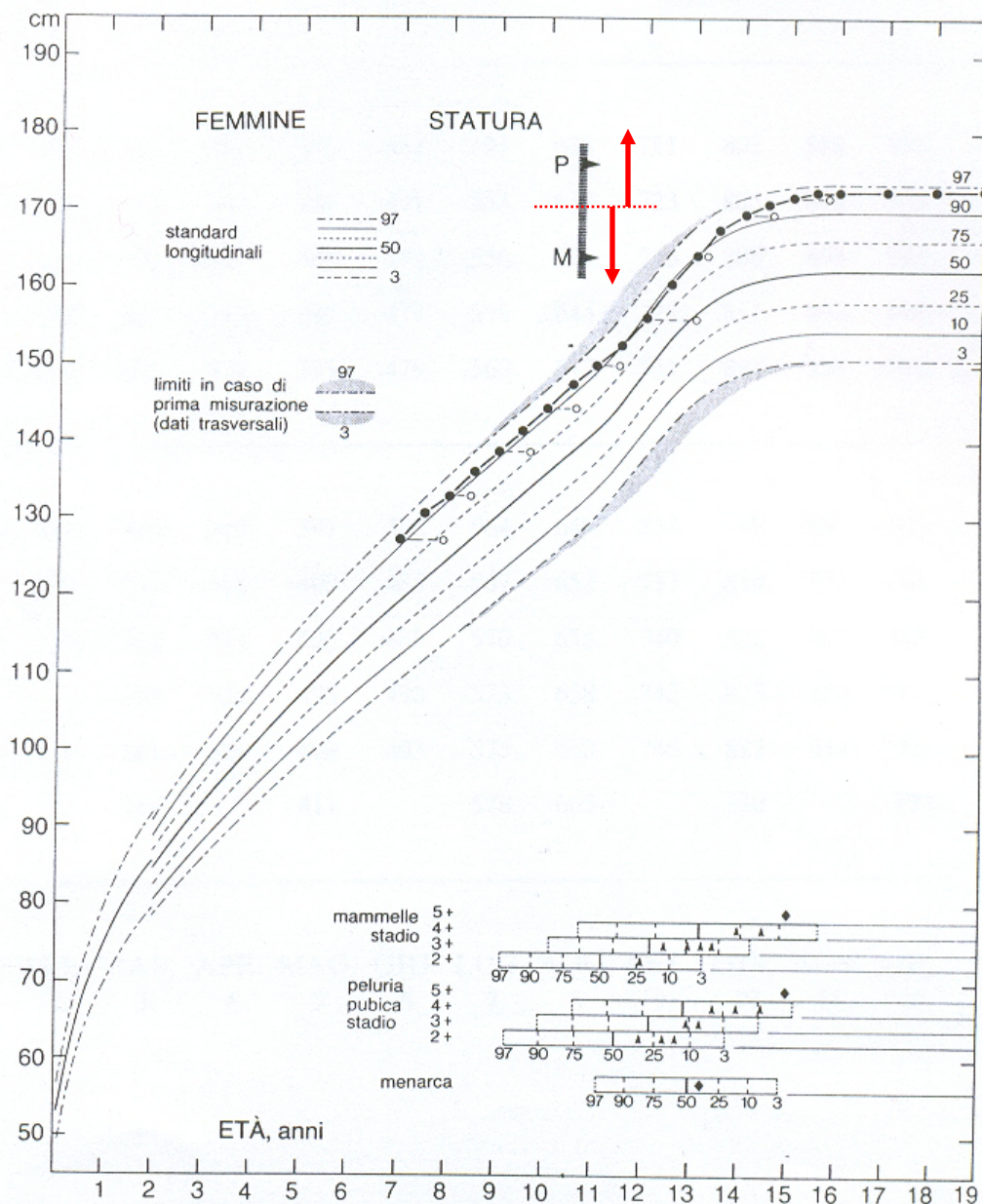
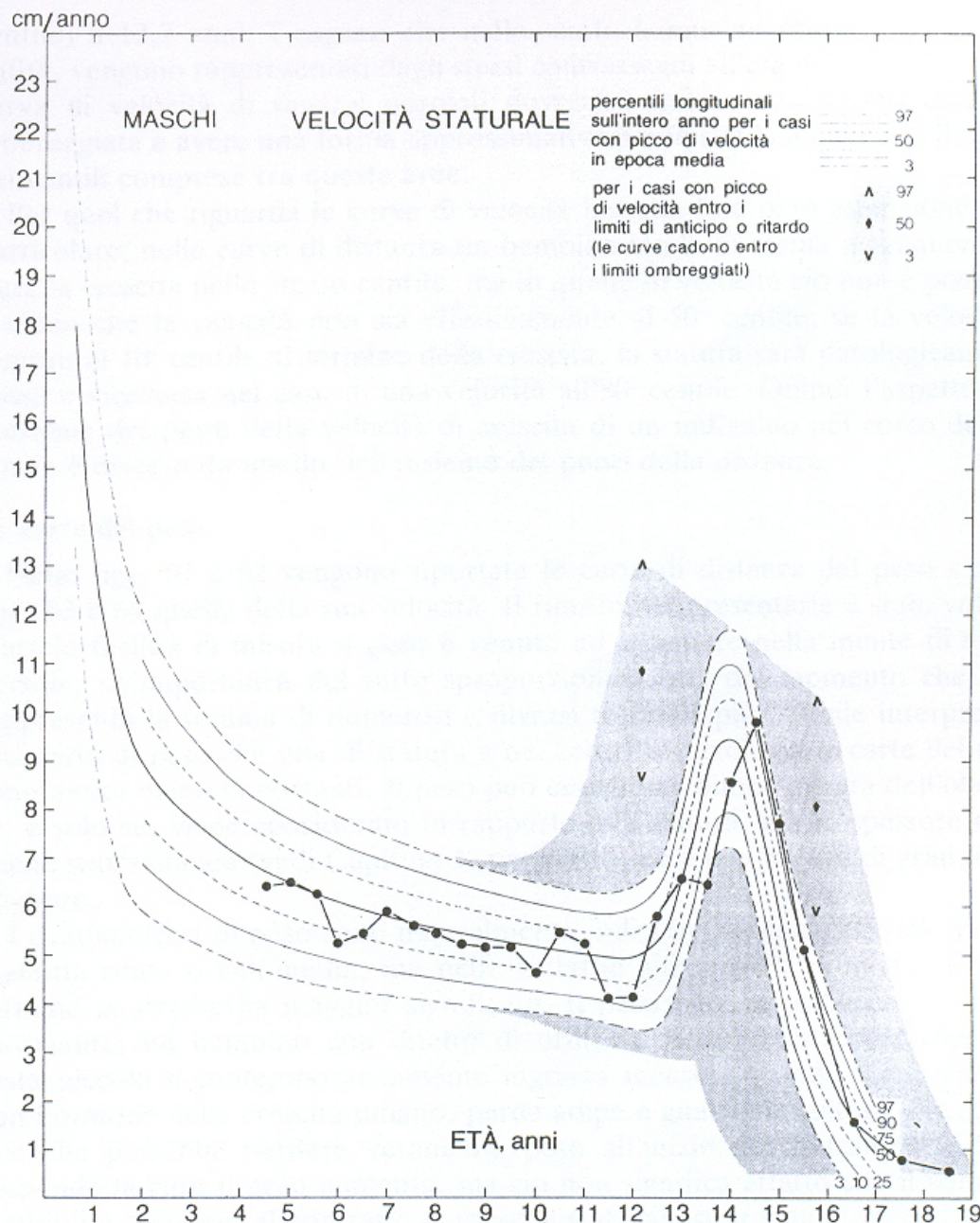


Fig. 56. Standard staturali per le femmine con riportate le stature di una femmina normale (cerchi scuri). I cerchi chiari rappresentano l'età ossea. P e M sono i percentili staturali di padre e madre; la barra verticale rappresenta l'ambito delle stature attese per la prole di questi genitori. Stadi puberali come indicati.

Calcolo ambito stat.
Da adulti per $P=95\%$
dei figli di questa
Coppia:

Punto intermedio fra
statura dei genitori
corretta ± 8.5 cm



Carte di velocità

Migliore individuazione de casi patologici: la carta di vel.ci dice quello che sta accadendo adesso, mentre le carte di distanza ci dicono quello che è accaduto in passato.

Fig. 59. Standard della velocità staturale nei maschi. Vi è riportato il maschio normale della fig. 55, considerato per periodi di un anno intero; ogni nuovo periodo comincia ogni 6 mesi.

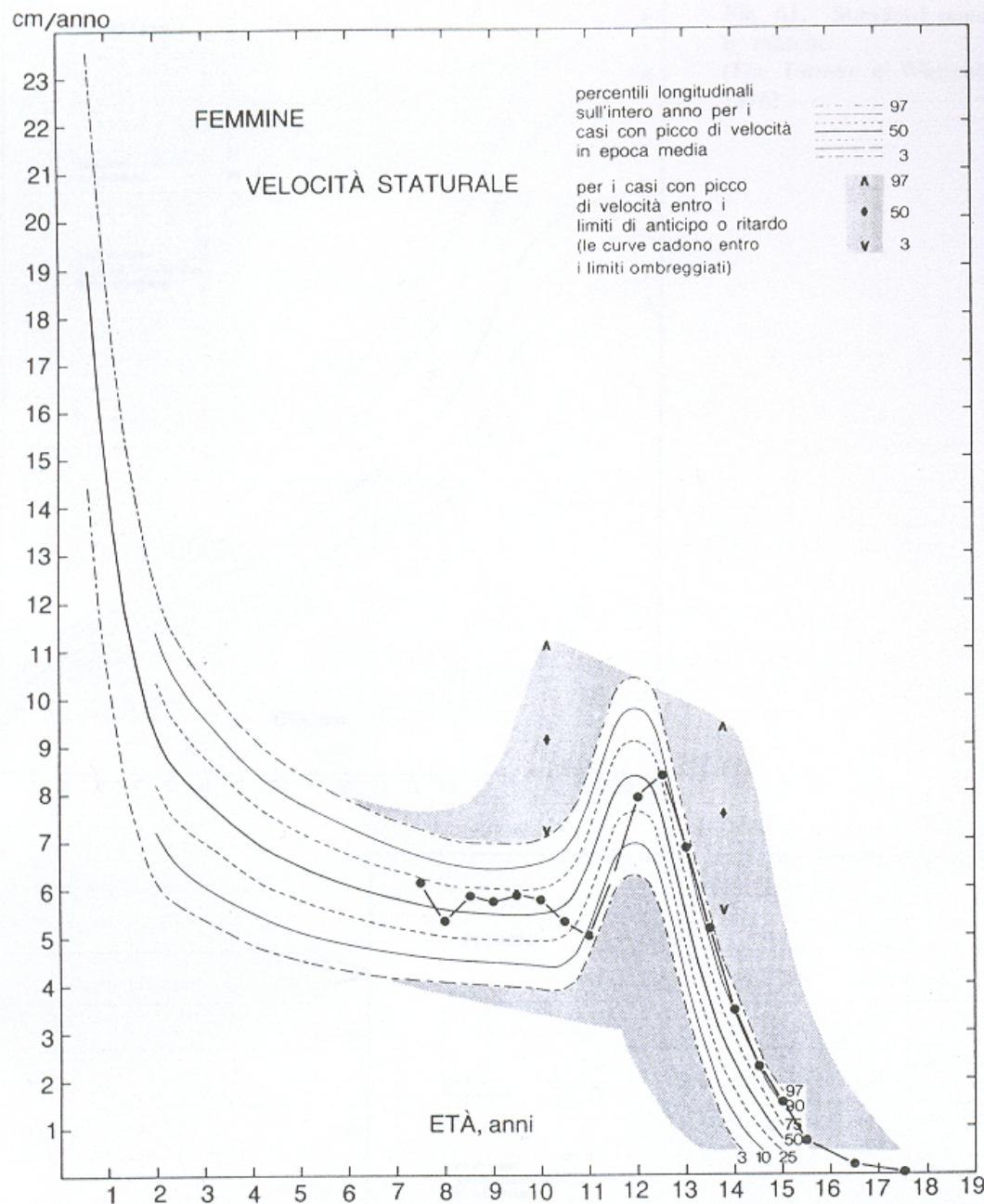


Fig. 60. Standard della velocità staturale delle femmine, con i dati di una femmina normale considerata per periodi di un anno intero; ogni nuovo periodo comincia ogni 6 mesi.

Carte di velocità

A differenza delle carte di distanza, difficilmente un bambino seguirà lo stesso P in una carta di velocità.

Carte del Peso

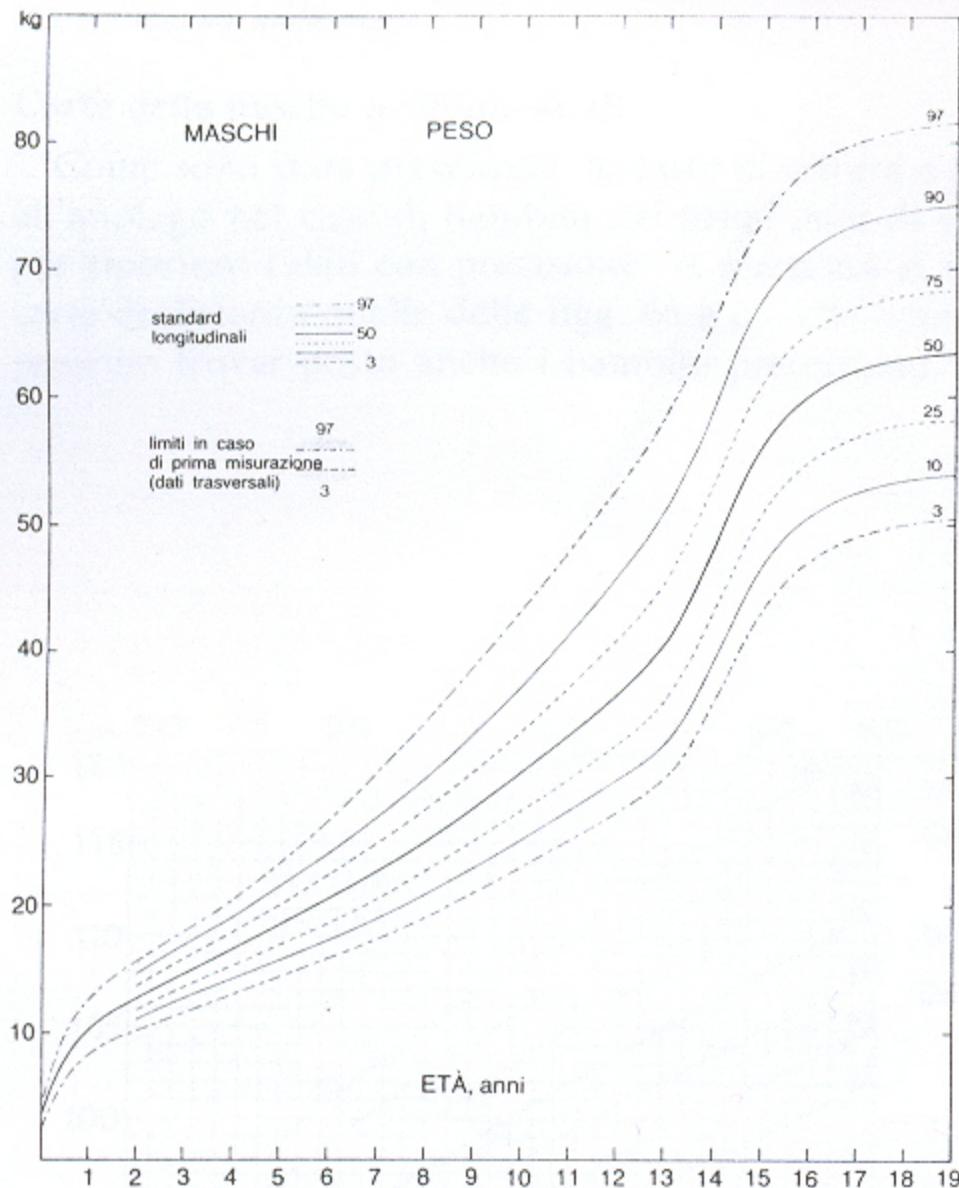
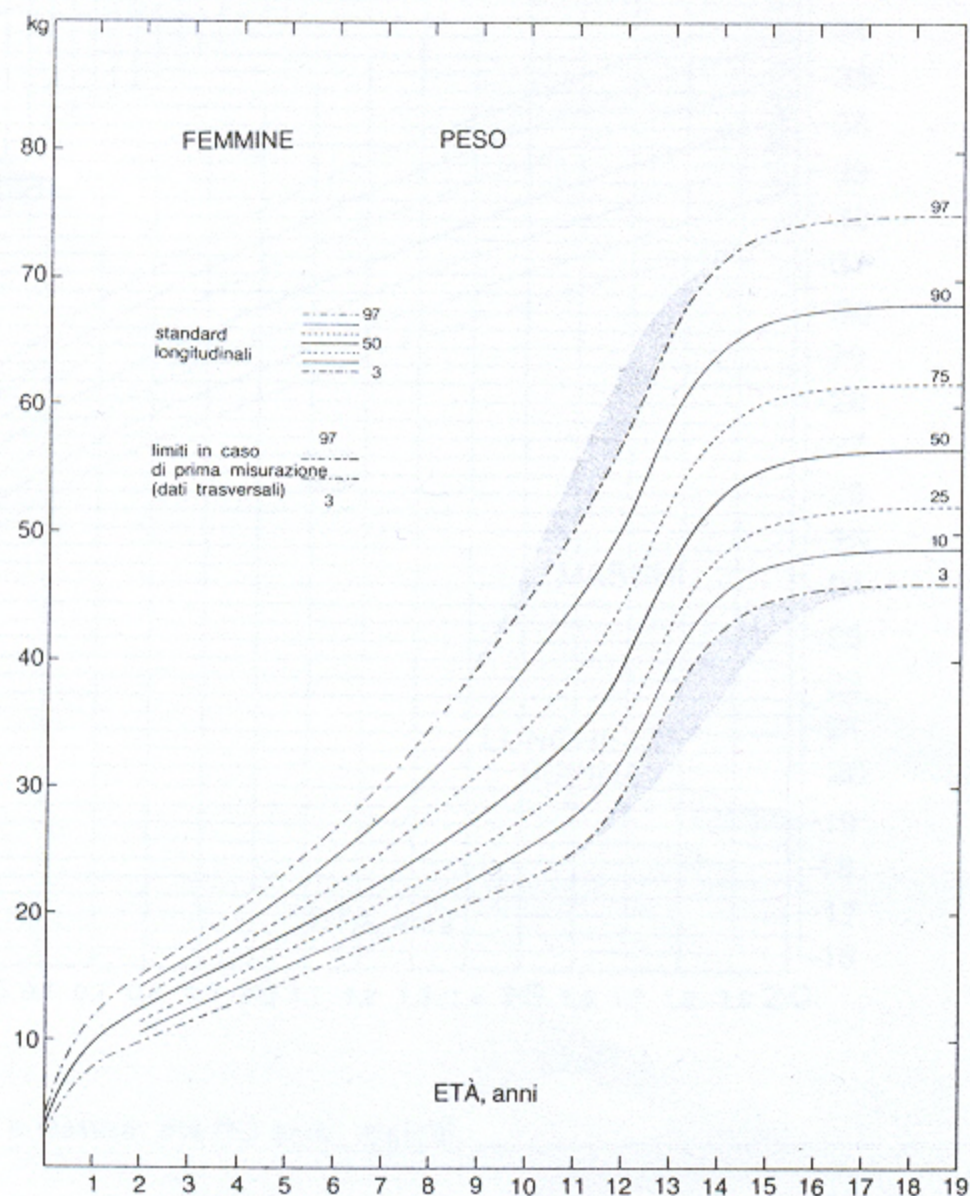
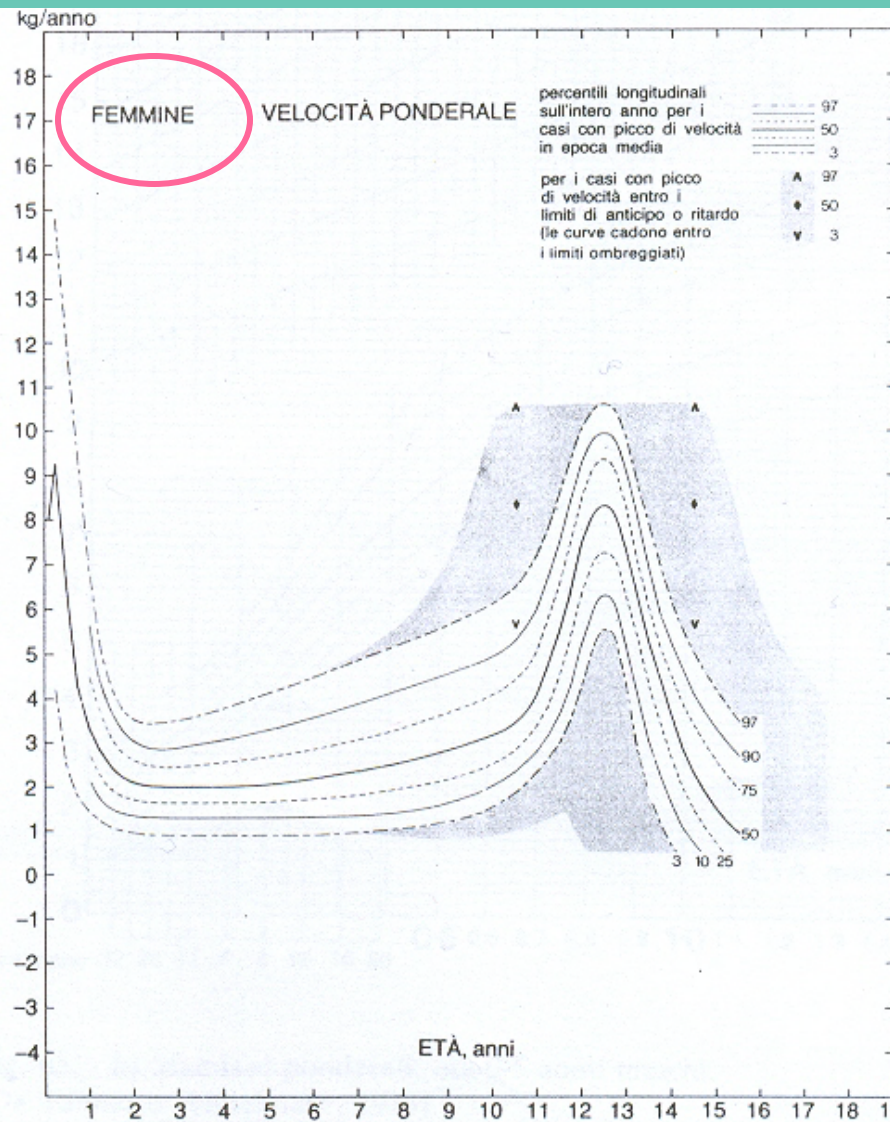
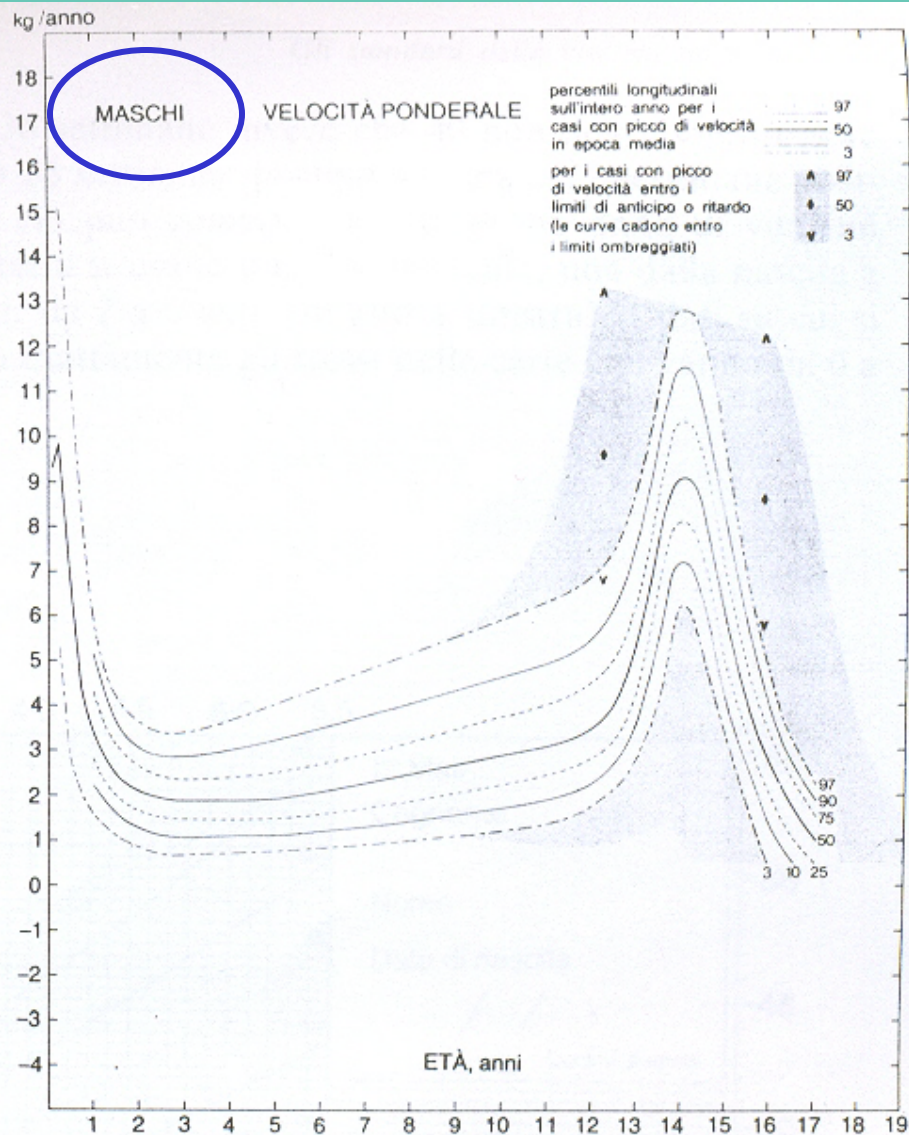


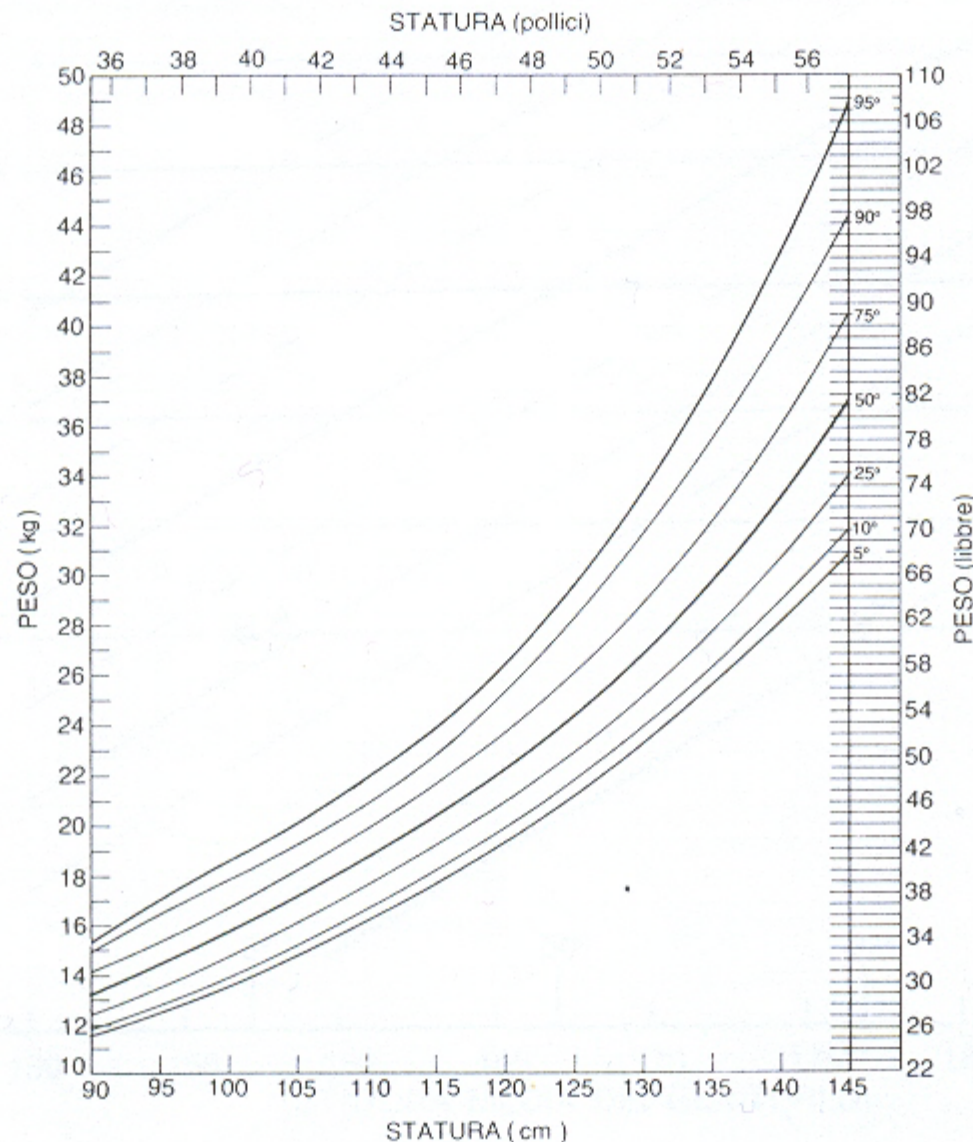
Fig. 61. Standard ponderali: maschi.

Il peso rappresenta una somma di tessuti diversi. Può quindi essere una misura di obesità solamente se è considerato in rapporto alla stat.

Fig. 62. Standard ponderali: femmine.

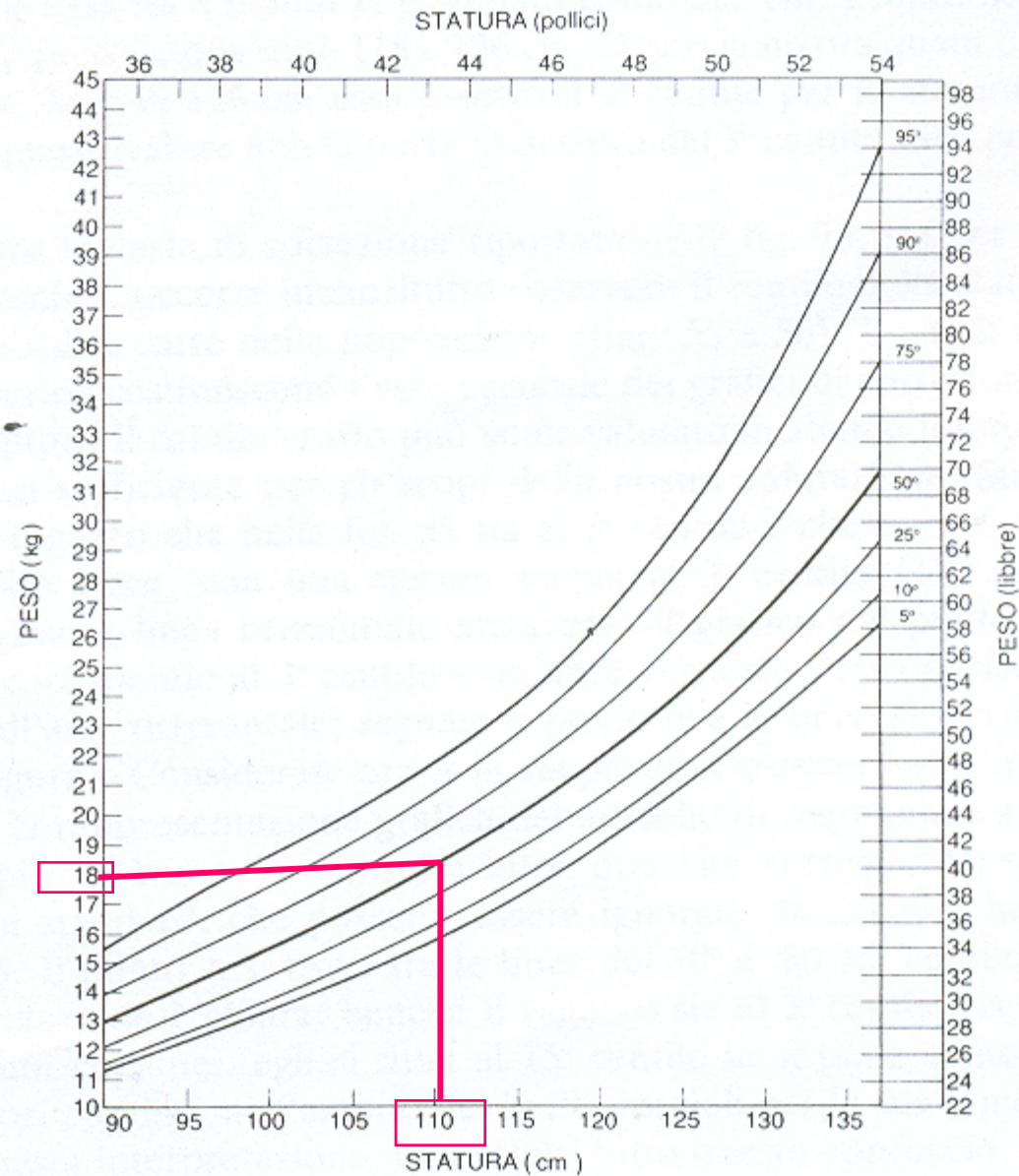






Il Peso per la Stat. è indipendente dall'età tra 1 anno e la pubertà

Fig. 71. Standard del peso per la statura, senza tener conto dell'età. Maschi prepuberi oltre il primo anno di vita.
(Dati del National Center for Health Statistics).



Riferito
a
bambini
USA!

Fig. 72. Standard del peso per la statura, senza tener conto dell'età. **Femmine** prepuberi oltre il primo anno di vita.
(Dati del National Center for Health Statistics).

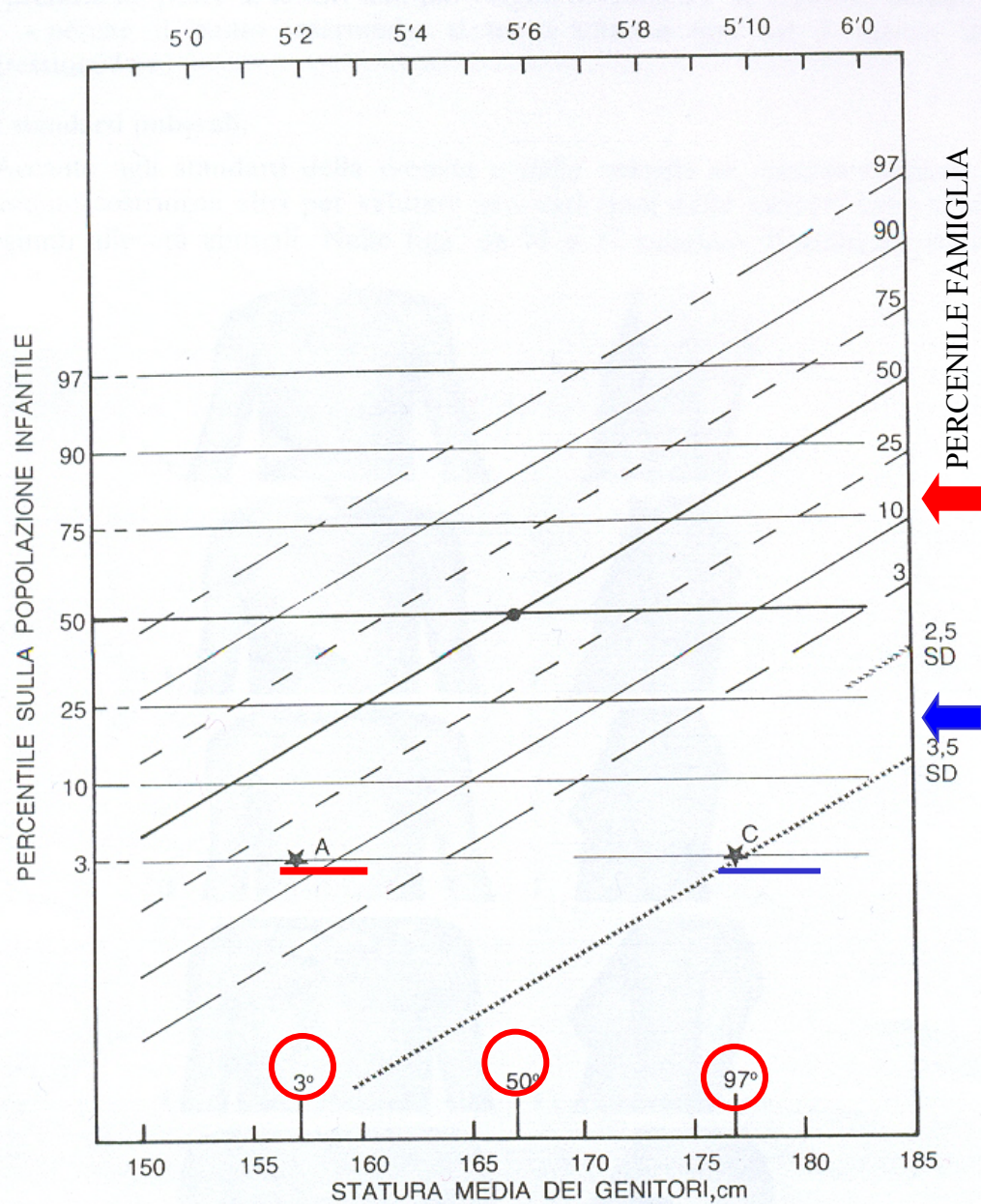


Fig. 73. Standard della statura per le età tra 2,0 e 9,0 anni, che tiene conto della statura dei genitori. Per i percentili sulla popolazione infantile vedi fig. 55 o 56; i percentili possono essere interpolati a occhio. A e C sono due bambini, entrambi al 3° percentile generale, con statura media dei genitori rispettivamente al 3° e al 97° percentile.

Carte con statura
dei genitori
(2-9 anni)

$$H = a + bx$$

Ove: H =statura,
 x =stat.media
genitori (non
corretta),
 a e b costanti